The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.211
1874

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN DE

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPOT LÉGAL
BIBLIOTHÈQUE
DES ARTS

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Eilfter Band.

Jahrgang 1874.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK WATERSTAAT

STAPELIERS CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN

Zweihundertundeilfter Band.

Jahrgang 1874.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertundeilften Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Automatische Schmierbüchse für Dampfmaschinen, von Davis und Dubois in Philadelphia. Mit einer Abbildung auf Tab. I 1

II. J. Eccles' Antifrictions-Zapfenlager. Mit Abbildungen auf Tab. I . 2

III. Befestigung des Kautschuks auf Metall 3

IV. Ueber die in der Wiener Weltausstellung ausgestellten Ziegelfabricationsmaschinen; von Civilingenieur Hermann Fischer in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. I 3

V. Morland's Dampf-Ziegelmaschine; ausgestellt in Wien von Thomas S. Derham in Leeds. Mit einer Abbildung auf Tab. I . . . 10

VI. Ueber Portlandcement aus dolomitischem Kalk; von Dr. L. Erdmenger 13

VII. Untersuchung des specifischen Gewichtes verschieden gekohlten Bessemerstahles; von M. Koppmayer, Betriebsassistent der Bessemerstahlfabrication in Ternitz 22

VIII. Verhalten des Arsens zum Schwefel; von A. Gélis 23

IX. Ueber die Wirkung der schwefligen Säure auf das Stickstoffoxyd und über die Anwendung des Stickstoffoxydes zur Regeneration des Mangansuperoxydes aus den Manganlaugen; von Fr. Kuhlmann 24

X. Ueber die Concentration der Schwefelsäure nach Faure und Keßler; von Friedr. Bode in Freiberg (Sachsen). Mit einer Abbildung auf Tab. I 26

XI. Kritische Beiträge zur Kenntniß des Chlorkalkes; von Dr. E. Richters und G. Juncker 31

XII. Ueber die Ursache des Leuchtens und Nichtleuchtens der Flammen; von Dr. R. Blochmann 46

XIII. Benneder's Photocopirverfahren 49

XIV. Ueber den neuen deutschen Maischbrennapparat mit ununterbrochenem Betrieb, patentirt für R. Ilges in Breslau; von Dr. C. Stammer . 50

XV. Beiträge zur Ermittelung fremder Bitterstoffe im Biere; von W. Kubicki 60

Miscellen.

Geschwindigkeit mechanischer Webstühle 73. Aetzproben von Eisen 73. Englisches Spiegeleisen 74. Neues Verfahren zum Vernickeln der Metalle; von Martin

und Delamotte 74. Herstellung von Spiegeln mittelst einer Legirung von Gold und Platin 74. Ueber die Producte der französischen Jodfabriken 74. Graviren auf Glas 75. Zusammensetzung des Mörtels der großen ägyptischen Pyramide; von Wallace 75. Verarbeitung der in den Gasanstalten ausgenutzten Laming'schen Masse 76. Ueber Bestimmung des Anthracens im käuflichen Rohanthracen, im Theer ꝛc. 76. Beschaffenheit eines guten Petroleums 76. Aldehyd, durch ozonisirte Luft dargestellt 77. Behandlung von Schmierölen 77. Weitere Anwendungen des Wasserglases in der Industrie 77. Das Bleichen des Schellacks durch Thierkohle und Sonnenlicht 77. Verunreinigung des gestoßenen Zuckers durch Blei 78. Prüfung von gekochtem Kaffee auf einen Zusatz von Cichorien 78. Das Neueste über Eier-Brüt-Apparate 78. Weingeist gegen leichte Verbrennungen; von Leviseur 80.

Zweites Heft.

Seite

XVI. Dupuch's Wasserstandsglas mit automatischem Verschluß, für Dampfkessel. Mit einer Abbildung auf Tab. II 81

XVII. Amerikanische Straßenlocomotive ohne Feuerung 82

XVIII. Pengruebers Absperrschieber für Wasserleitungsröhren. Mit Abbildungen auf Tab. II 83

XIX. Lambert's Feuerspritze mit Differentialkolben. Mit einer Abbildung auf Tab. II 84

XX. Professor A. E. Foote's Modification der Jagn'schen Filterpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. II 85

XXI. Mehl, Mehlfabricate, Maschinen und Apparate der Müllerei und Bäckerei auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor Fr. Kick in Prag. Mit Abbildungen auf Tab II 87

1. Hignette's Steinauslese-Maschine. — 2. Aspirator oder Tarare. — 3. Davey und Parman's Getreide-Trockenmaschine. — 4. Getreide-Schälmaschine von Howes, Babcock und Comp. — 5. Millot's Putzmaschine. — 6. Walzenmühle von Escher, Wyß und Comp. — 7. Walzenmühle von St. Georgen bei St. Gallen. — 8. Sautner's Handmühle. — 9. Carr's Desintegrator oder Schleudermühle.

XXII. Die feuerfesten Thone wie Fabricate, oder dahin gehörige Materialien, namentlich die hervorragenden, auf der Wiener Weltausstellung; von Dr. Carl Bischof. (Fortsetzung und Schluß). 105

XXIII. Pyrometrische und analytische Untersuchung eines gelben und rothen Ziegellehmes; von Dr. Carl Bischof 128

XXIV. Ueber A. Brunner's colorimetrische Probe auf Mangangehalt des Stahles, Eisens und der Erze 133

XXV. Ueber das Löthen von platinirten Gläsern; von Dr. W. C. Röntgen. 136

XXVI. Beitrag zur Kenntniß der Ultramarinverbindungen; von G. Scheffer 136

Seite

XXVII. Verunreinigung eines Brunnens durch die Abfälle einer Gasanstalt; von Dr. Ferd. Fischer 139

XXVIII. Ueber Conservirung von Nahrungsmitteln; von S. P. Sharples 142

XXIX. Das Fleischextract in der Wiener Weltausstellung; von Adolph Ott in Bern, gew. Mitglied der internationalen Jury und Berichterstatter von Section 4, Gruppe IV 146

XXX. Die condensirte Milch in der Wiener Weltausstellung; von Adolph Ott in Bern, gew. Mitglied der internationalen Jury und Berichterstatter der 4. Section IV. Gruppe 150

Miscellen.

Amerikanisches Mineral-Schmieröl für Maschinen 154. Die Nickelgrube Gap in Pennsylvanien 154. Säbelklingen aus Wolframstahl 155. Ueber Platinfabricate von Johnson, Matthey und Comp. in London und besonders über eine Legirung von Platin und Iridium 155. Ueber Pattinsoniren 156. Alt gewordenes Zinkweiß zu verbessern 156. Neue Backsteine (sogenannte Zwickelsteine und Kettenziegel); von Dr. H. Seger 156. Ueber das Färben mit künstlichem Alizarin; von Eduard Lauber, Chemiker und Colorist 157. Haarblond auf Bartwolle 158. Ueber den angeblichen Kohlenwasserstoffgehalt des mit Zink entwickelten Wasserstoffgases; von Th. Viollette 158. Galvanisches Weckthermometer für Darren u. s. w. 159. Vorbereitung der zuckerhaltigen Flüssigkeiten für die Alkoholgährung, nach Margueritte in Paris 160. Schädlichkeit des Reinigens der Weinflaschen mit Bleischrot 160. Ueber den Nachweis von Blut im Urin 160. Berichtigungen 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXI. Wood's verbesserte Corliß-Steuerung. Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XXXII. Kastenbein's Maschinen zum Setzen und Ablegen der Buchdrucktypen. Mit Abbildungen auf Tab. III 163

XXXIII. Ludwig's Eisenbahnwagenrad. Mit Abbildungen auf Tab. III . 166

XXXIV. Mehl, Mehlfabricate, Maschinen und Apparate der Müllerei und Bäckerei auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor Fr. Kick in Prag. (Fortsetzung). Mit Abbildungen auf Tab. III . . . 167

Schrot-Putzmaschine. — Neue Aufhängung der Rüttelsiebe oder Säuberer. — Bauer's Saug-Griesputzmaschine. — Putzmaschine von Escher, Wyß u. Comp. — Hydraulische Maccaroni-Presse. — Martin's Graupengang.

XXXV. Capitän Galton's ventilirender Kaminofen; Auszug aus einem Berichte des Generals Morin. Mit einer Abbildung auf Tab. III . 178

XXXVI. Ueber den Hunt- und Douglas-Kupferproceß; von Dr. R. Siemens 184

Seite

XXXVII. Ueber Wismuth, seine Legirungen mit den Alkalimetallen und seine Reinigung; von C. Méhu 187

XXXVIII. Chemische Notizen; mitgetheilt von Julius Löwe 192

1. Zur Analyse des Bleiglanzes. — 2. Zur Darstellung des Sauerstoffgases. — 3. Zur Darstellung des Wasserstoffgases.

XXXIX. Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Robert Hasenclever . 195

XL. Ueber die Verunreinigung der Flüsse durch Industrie- und städtische Abfallstoffe und die Mittel dagegen; von Ferdinand Fischer . . 200

XLI. Ueber die Darstellung von Wasserstoffhyperoxyd; von Julius Thomsen 228

XLII. Ueber die Ursachen des Verderbens des Bieres und über ein neues Brauverfahren, welches ein haltbares Bier liefert; von L. Pasteur . . 229

XLIII. Ueber den Nachweis der Verfälschung des Thees; von A. H. Allen 237

LXIV. Ueber Olivenöl aus Tunis 239

Miscellen.

Die Schmid'sche Wasserdruckmaschine als kleinste Betriebs- oder Kraft-Maschine 240. Eine vorzügliche Waage 241. Der einfachste Pantograph 242. Bedingungen zur sicheren Zündung der Döbereiner'schen Platinfeuerzeuge; von Mechaniker Grüel in Berlin 243. Heizeinrichtungen in den Cölner Lazarethzelten welche während des Krieges von 1870 bis 1871 getroffen waren 243. Eine Einhüllungsmasse für Dampfrohre 244. Zur Darstellung von reinem Silber 244. Émail cloisonné und champ-levé 245. Gewinnung des im Kochsalz enthaltenen Chlors bei der Sodafabrication mittelst des Ammoniakverfahrens, nach W. Weldon in Putney bei London 245. Zur Frage bezüglich der Verdrängung des Krapps durch das künstliche Alizarin 246. Färben von Anilingrün auf Wolle 246. Ueber Pepsinpräparate 246. Darstellung von kohlensaurem und doppelt-kohlensaurem Natron, nach E. Solvay in Brüssel 247. Bereitung einer guten Stempelfarbe; von Apotheker Julius Müller in Breslau 247. Untersuchung der Milch 247. Reinigung der Salzsäure von Arsen 247. Ueber die Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser 248. Mittel gegen Frostbeulen; von Rhien 248. Berichtigung.

Viertes Heft.

Seite

XLV. Woolf'sche Dampfmaschine von Ed. Field und F. M. Cotton in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV 250

XLVI. Locomobile mit Schemioth und Head's Strohfeuerung. Mit Abbildungen auf Tab. IV 251

XLVII. Speisewasser-Vorwärmer von Davey, Paxman und Comp. in Colchester. Mit Abbildungen auf Tab. IV 253

XLVIII. Ueber Constructionsfehler an Dampfkesseln; von Chateau . . 254

Seite

XLIX. Die Ofenrohrbiegemaschine auf der Wiener Weltausstellung; von H. Falcke. Mit Abbildungen auf Tab. IV 258

L. Die magnet-elektrischen Maschinen auf der Wiener Weltausstellung; von Hippolyte Fontaine. Mit einer Abbildung auf Tab IV . . . 260

LI. Siemens' Universalgalvanometer. Mit Abbildungen auf Tab. IV . 263

LII. Ueber die Existenz von zwei isomerischen Modificationen des wasserfreien schwefelsauren Natrons; von L. C. de Coppet 265

LIII. Ueber chromsaures Kalk-Kali als Indicator bei der Mohr'schen Chlor-Bestimmungsmethode; von Franz Stolba 266

LIV. Ueber die Darstellung und Benutzung der Phosphorsäure zur Entkalkung der Zuckersäfte, sowie über rationelle Verwendung der Superphosphate in den Zuckerfabriken; von Dr. C. Scheibler 267

LV. Ueber eine neue, sehr vereinfachte Methode der Bestimmung des theoretischen Rendements der Rohzucker; von Dr. C. Scheibler. Mit einer Abbildung 277

LVI. Theorie und Praxis der Schnellessigfabrication; von Paul Pfund, Chemiker 280

LVII. Weiterer Beitrag über die Anwendbarkeit des Naphtalins in der Farbstofftechnik; von Prof. M. Ballo in Budapest 301

LVIII. Die Colorie der Wolle und Baumwolle, ihre Drogueu und Maschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. A. Kielmeyer . . 302

LIX. Ueber Photostereotypie; von F. Fink 318

LX. Das Barytgrün oder der mangansaure Baryt als grüne Farbe; von E. Fleischer. 320

Miscellen.

Anwendungen der Phosphor-Bronze 322. Darstellung von Schweißstahl 322. Uhrfedern aus Aluminiumlegirungen 322. Ueber die Reinigung des Chlorgases von dem es begleitenden Chlorwasserstoff; von Franz Stolba 323. Zur Darstellung des Thalliums aus dem Flugstaube der Schwefelsäurefabriken; von Franz Stolba 323. Ueber die Reduction der Tellursäure durch Traubenzucker; von Franz Stolba 324. Bereitung des Doppelsalzes von Fluoraluminium und Fluornatrium 324. Ueber die Reinigung der Oxalsäure; von Franz Stolba 325. Ueber die Darstellung der Kohlensäure durch Gährung; von Franz Stolba 325. Ueber die Einwirkung der Mineralsäuren auf Zucker bei Gegenwart von Salzen der in den Rübensäften enthaltenen organischen Säuren; von E. Feltz 326. Reinigung von Zuckersäften nach dem Patent von Margueritte in Paris 327. Hollefreund's Maischverfahren für Spiritusbrennereien 327. Verwendung von Argand'schen Gasbrennern zur Straßenbeleuchtung 328. Anwendung der Kresylsäure zur Verscheuchung von Fliegen 328.

Fünftes Heft.

Seite

LXI. Oscillirender hydraulischer Motor resp. Pumpe von Ingenieur A. Schmid in Zürich. Mit Abbildungen auf Tab. V 229

LXII. Imray und Boulton's Helicalpumpe auf der Wiener Weltausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. V 330

LXIII. Weinlig's Apparat zum Messen von Blechstärken an Dampfkesseln und Blechgefäßen. Mit Abbildungen auf Tab. V 332

LXIV. Verbesserter Cylinder-Schmierapparat für Dampfmaschinen, Locomotiven und Dampfpumpen; von Carl Beck, jun., Zündholz-Fabrikant in Cassel. Mit einer Abbildung 333

LXV. Locomobile mit Strohfeuerung von Ruston, Proctor und Comp. in Lincoln. Mit einer Abbildung auf Tab. V 335

LXVI. Locomobile mit Strohfeuerung von John Fowler und Comp. in Leeds. Mit einer Abbildung auf Tab. V 337

LXVII. Ueber die Verwendung von Stahlblech zu Dampfkesseln; von Joseph Schmidhammer 337

LXVIII. Dunning's Rohrkuppelung Mit Abbildungen auf Tab. V . 343

LXIX. Legrady's Glasschneider; mitgetheilt von H. Richard in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. V 344

LXX. Entwurf einer neuen Eismaschine (vorläufige Mittheilung); von Professor M. Ballo in Pest 344

LXXI. Ueber die Entdeckung eines Wismuthlagers in Frankreich; von Ad. Carnot 347

LXXII. Die größtmögliche Verwerthung von kupferarmen Kiesen . . . 349

LXXIII. Die Raffinirung und Entsilberung des Bleies durch Wasserdampf . 352

LXXIV. Ueber einige neue Fabrications-Processe von Gas für Beleuchtungszwecke; von T. Wills 359

LXXV. Theorie und Praxis der Schnellessigfabrication; von Paul Pfund, Chemiker. (Schluß) 367

LXXVI. Ueber das Corallin; von Commaille. 377

LXXVII. Die Colorie der Wolle und Baumwolle, ihre Droguen und Maschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. A. Kielmeyer. (Schluß) 378

LXXVIII. Bloch's Fecülometer, ein Instrument zur Bestimmung des Gehaltes der Kartoffelstärke an wirklichem Stärkemehl; Bericht von Cloez . . 397

LXXIX. Ueber die Prüfung des käuflichen Glycerins; von Champion und Pellet 399

Miscellen.

Anwendung geschwefelter Bleiröhren zu Wasserleitungen; von Willm 401. Volumetrische Bestimmung des Wismuths; von Buisson und Ferray 401. Ver-

fahren zur Gewinnung schöner Phosphorkrystalle; von Lawrence Smith 402. Fabrication alkalischerdiger Permanganate; von Tessié du Mothay 402. Anwendung der Zinkküpe in der Wollfärberei 402. Verfahren zur Gewinnung von Indigo; von C. W. Smith in Highfield bei Stroud (England) 403. Lilafärben von Baumwolle, nach Sauvage in Rouen 403. Ueber die Desorganisation, welche die Baumwoll- und Flachsfaser nach der Behandlung mit gewissen Oxydationsmitteln durch Alkalien erleidet; von P. Jeanmaire 403. Anwendungsweise des Gummis zum Appretiren; von Laffitte 404. Ueber neue färbende Materien; von E. Croissant und L. Bretonnière 404. Darstellung der kohlensauren Alkalien vermittelst der Sulfate auf nassem Wege; von Lawrence Smith 405. Herstellung weicher und brillanter Photographien; nach Engelmann 405. Ueber das Patchouli 406. Ueber den in den Blättern des Weinstockes enthaltenen Zucker; von A. Petit 407. Schätzung des Eisens durch Färbung; von T. T. Morrell 407. Wirkung verschiedener Substanzen auf das Conserviren der Eier 407. Zur Kenntniß der Fulgurite; von C. Scholz 408.

Sechstes Heft.

Seite

LXXX. R. T. Allen's Dampfmaschinen-Steuerung. Mit Abbildungen auf Tab. VI 409

LXXXI. Neuer Indicator für Dampfkessel, Destillirapparate, Vacuumpfannen ꝛc.; von W. Hart in Philadelphia. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . 411

LXXXII. Explosionsversuche mit Dampfkesseln in Amerika 412

LXXXIII. Zavaglia's Queckſilbermanometer zur Regulirung der Spannung des durch brennbare Gase in einem kleinen Kessel erzeugten Dampfes. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 413

LXXXIV. Centrifugalpumpe von J. Bernays in London. Mit einer Abbildung auf VI 414

LXXXV. Westcott's Drehbank-Futter Mit Abbildungen auf Tab. VI . 415

LXXXVI. Interessante Versuche über das Lochen des kalten Eisens; Bericht von Coleman Sellers 415

LXXXVII. Elektrisches Sicherheitskabel gegen Feuersbrünste; von A. Joly und P. Barbier. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . . . 417

LXXXVIII. Waschmaschine von Pierron und Dehaître in Paris, zur Reinigung getragener Stoffe mittelst Benzin. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 418

LXXXIX. Ueber eine Hufschmiedewerkstatt mit zwölf Feuern; Bericht von Hervé Mangon. Mit Abbildungen auf Tab. VI 419

XC. Funkenfänger, angewandt auf dem Eisengießerei-Gebäude von Siemens und Halske in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. VI . . . 420

XCI. Ersparniß an Brennmaterial bei allen Feuerungen, durch die Umwandlung der Brennstoffe in die Form von Gasen und durch Verbrennung derselben unter einem constanten Volumen; von Paul Charpentier, Civilingenieur in Paris 421

Seite

XCII. Ueber einige neue Fabrications-Processe von Gas für Beleuchtungszwecke; von T. Wills. (Schluß.) 445

XCIII. Die fabrikmäßige Gewinnung des Bleichkalkes und die neuesten Veröffentlichungen darüber 461

XCIV. Ueber die Normal-Münzplatten der englischen Münze . . . 468

XCV. Ueber die Verarbeitung von Weißblechabfällen; von Dr. C. Künzel in Blasewitz bei Dresden 469

XCVI. Ueber die Fabrication des Fensterglases; von Dr. Wisthoff . . 476

XCVII. Ueber die Conservation des Holzes durch Kupfervitriol; von M. Boucherie 480

Miscellen.

C. Dauthendey's patentirter Illuminator für Photographien 482. Brunfant's Glaswolle- und Glasgespinnst-Manufactur 482. Ueber Cassius'schen Purpur; von Dr. H. Schnitzler 484. Ueber sogenannte Gold- und Violettbronze (wolframsaures Wolframoxyd-Alkali); von Dr. H. Schnitzler 484. Ausbeute eines Tellurerzes; von Dr. H. Schnitzler 484. Darstellung von Chlorbor und Chlorsilicium; von Dr. H. Schnitzler 485. Darstellung von Lithium; von Dr. H. Schnitzler 485. Zusatz von Wolfram und Chrom zu Eisen und Stahl, nach J. E. T. Woods und J. Clark in London 485. Ueber die Structur des Porzellans; von H. Behrens 486. Ueber die Darstellung künstlicher Brennmaterialien, insbesondere über die Holzkohlen-Briquettes; von Prof. Dr. Weber in Berlin 486. Schädliche Wirkung von Zinkdächern und Dampf-Abzugsröhren von Zink in der Bierbrauerei; von Prof. Dr. J. Neßler 487. Gasrohr-Verbindung 488. Glasur für gewöhnliche Thongegenstände 488. Einwirkung des Terpenthinöles auf Blei und Zinn; von J. M. Merrick 488. Halb gefärbte Federn 489. Erzeugung von Anilingrau auf Baumwollgeweben in der Druckerei, nach Eduard Lauber, Chemiker und Colorist 490. Zubereitung der Wolle vor dem Krempeln, nach G. Whitaker und J. Ashworth in Rochdale 491. Verbesserung in der Fabrication von Stearinsäure; von Deiß 491. Ueber die Zersetzung des dreibasisch-phosphorsauren Kalkes durch Wasser; von Rob. Warington 491. Ammonio-Nitrometrie, oder neues Verfahren zur Bestimmung des Ammoniaks, des Stickstoffes der organischen Materien, der Salpetersäure in den natürlichen Wässern, Erden, Düngern ꝛc.; von Piuggari 491.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

I.

Automatische Schmierbüchse für Dampfmaschinen, von Davis und Dubois in Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, November 1873, S. 296.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Fig. 11 stellt diese Büchse, durch welche ein stetiges ununterbrochenes Schmieren der Dampfmaschinencylinder und Schieberventile erzielt wird, im Verticaldurchschnitte dar. A ist der Hauptbehälter und B ein kleinerer Hülfsbehälter; C das mit dem Cylinder in directer Verbindung stehende Hauptventil; D ein secundäres Ventil, welches die Communication zwischen den Behältern A und B absperrt. Diese Ventile werden mittelst des Griffes E in Thätigkeit gesetzt. F ist das Speiseventil; dieses ist geschlossen, wenn das Hauptventil C offen ist, und wird mittelst des Rades G, welches zur Regulirung der in der hohlen Stange I befindlichen Oeffnung H dient, in Wirksamkeit gesetzt. J ist der Einfülltrichter mit einem ventilähnlich schließenden Stöpsel; K ist ein Luftventil, durch welches beim Füllen des Behälters A die Luft entweichen kann.

Nachdem man das Hauptventil C und das Speiseventil F mit Hülfe des Griffes E und des Rades G geschlossen, das Luftventil K geöffnet und den Stöpsel des Trichters J losgeschraubt hat, füllt man den Behälter A und die Kammer B mit dem Schmiermittel, und schließt hierauf das Ventil K und den Stöpsel J. Durch Oeffnen des Ventiles C und gleichzeitiges Schließen des Ventiles D läßt man nun den Talg der Kammer B, bevor die Maschine in Gang gesetzt wird, in den Cylinder fließen. Wenn die Vorrichtung nicht als automatische Schmierbüchse verwendet werden soll, so wird die Manipulation mit den Ventilen C und D in gewissen Intervallen vorgenommen.

Soll die Schmierbüchse continuirlich arbeiten, so wird das Ventil F (bei geschlossenen Ventilen C oder D) geöffnet, worauf der Dampf durch

die hohle Spindel I in den Behälter A strömt und sich zu Wasser condensirt. Dieses sinkt zu Boden und hebt das Fett bis zur Höhe der Oeffnungen H, durch die es bei jedem Kolbenhub, so lange der Vorrath reicht, in den Cylinder gesaugt wird. Wenn sich der Behälter A mit Condensationswasser gefüllt hat, so läßt man dieses, nachdem man die Maschine gestoppt und den Trichterstöpsel J geöffnet hat, durch das Ventil D zunächst in die Kammer B und von dieser durch die Ventilöffnung C in den Cylinder ablaufen. Sollte eine fremde Substanz in den Behälter gelangen, so entfernt man dieselbe, indem man während des Ganges der Maschine Dampf durchblasen läßt. Zum Zweck einer regelmäßigen Schmierung braucht die Büchse nur einmal täglich gefüllt zu werden.

II.

J. Eccles' Antifrictions-Zapfenlager.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, November 1873, S. 292.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese, in Fig. 8 im Längendurchschnitt, und in Fig. 9 zum Theil in der Frontansicht, zum Theil im Querschnitte dargestellte Construction ist auf die Zapfenlager aller Arten von Maschinen anwendbar. Sie arbeitet nach Angabe des Erfinders unter jedem Drucke und unter beliebigen Geschwindigkeiten, ohne Abnutzung, und ohne eines Schmiermittels zu bedürfen. An dem Zapfen E selbst ist eine Verzahnung D angebracht, oder ein gezahnter Ring festgekeilt, welcher mit correspondirenden an einem System von Walzen C befindlichen Zähnen in Eingriff steht. Letztere greifen in einen im Inneren der Lagerbüchse A befestigten Zahnring B. Die Breite sämmtlicher Zähne sollte ungefähr $^1/_3$ der Länge des Wellzapfens betragen. Die Zahntheilung ist so gewählt, daß sich die verschiedenen Flächen ohne Reibung auf einander abrollen. Indem nun der Wellzapfen auf den Walzen rotirt, rollen diese rings um den inneren Umfang der Lagerbüchse. Die ganze Construction kann aus Gußstahl oder einem anderen Metall bestehen.

III.

Befestigung des Kautschuks auf Metall.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, November 1873 S. 296.

Da man sich zur Herstellung von Verbindungen zwischen Dampf- und anderen Röhren und Apparaten gegenwärtig fast ausschließlich der Kautschukplatten und Kautschukringe bedient, so wird die Unmöglichkeit, eine dichte Verbindung zu Stande zu bringen, öfters sehr unangenehm empfunden. Durch Anwendung eines Kittes, welcher ebenso gut am Kautschuk als am Metall oder Holz haftet, läßt sich jedoch der bezeichnete Uebelstand gänzlich beseitigen. Dieser Kitt wird bereitet, indem man pulverisirten Schellack in dem zehnfachen Gewichte starken Ammoniaks einweicht, wodurch man eine durchscheinende Masse erhält, welche in 3 bis 4 Wochen, ohne Anwendung von heißem Wasser, flüssig wird. Diese Flüssigkeit macht den Kautschuk weich; nach Verflüchtigung des Ammoniaks erhärtet er jedoch und wird für Gase und Flüssigkeiten undurchdringlich.

IV.

Ueber die in der Wiener Weltausstellung ausgestellten Ziegelfabricationsmaschinen; vom Civilingenieur Hermann Fischer in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1873 S. 224.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Unter den Maschinen zur Ziegelfabrication, welche in der Weltausstellung in Wien vertreten sind, befindet sich wenig Neues. Trotzdem dürfte eine Besprechung der ausgestellten Maschinen den Lesern dieser Zeitschrift interessant seyn, da die Anwendung derselben erst in neuerer Zeit eine allgemeinere geworden ist.

England ist durch nur eine, im Wesentlichen bekannte Maschine vertreten: durch die von Thomas S. Derham in Leeds ausgestellte Ziegelmaschine (Patent Moland). [1]

[1] Man s. die Beschreibung derselben in diesem Hefte S. 10.

Ein gewöhnlicher verticaler Thonschneider verarbeitet den Thon und drückt ihn gleichzeitig in Vertiefungen einer horizontalen, sich um eine verticale Achse drehenden Platte, der Formplatte. Die Böden der genannten Vertiefungen — welche die Ziegelformen bilden — sind in verticaler Richtung verschiebbar. Durch einen, unter der sich drehenden Formplatte befindlichen festen, unebenen Ring, werden die Böden der Formen, während diese sich von dem Thonschneider entfernen, allmählich gehoben, so daß der Boden einer jeden derselben, haben sie einen Halbkreis beschrieben, d. h. ist die betreffende Form somit diametral gegenüber dem Thonschneider angekommen, mit der oberen Fläche der sich drehenden Formplatte in genau gleiche Höhe gelangt ist.

Es ist somit der, unter dem Thonschneider in die Form gedrückte Thon — welcher unterwegs durch das Heben des Formbodens um Etwas zusammengepreßt worden ist — als geformter Stein über die Formplatte gehoben, und kann nun — mittelst eines, um eine verticale Achse drehbaren Armes — leicht auf ein endloses Tuch geschoben werden, welches für die Abnahme der Steine bequem liegt.

Während der ferneren Drehung der Formplatte sinkt der betreffende Boden allmählich in seine unterste Stellung zurück, so daß in der Nähe des Thonschneiders die betreffende Form zur Aufnahme eines neuen Quantums Thon bereit ist.

Selbstverständlich sind in der Formplatte viele Formen in einem Kreise angebracht, die hintereinander functioniren.

Es leuchtet ein, daß, da die glatte Form des Steines nicht durch ein Mundstück des Thonschneiders hervorgebracht zu werden braucht — wie es bei den deutschen Maschinen der Fall ist — der Thon mit geringem Feuchtigkeitsgehalt verarbeitet werden kann. Dieses ist der wesentlichste Vorzug, welcher für die Maschine geltend gemacht wird; man hebt hervor, daß die auf dieser Maschine hergestellten Steine rascher trocknen, als diejenigen, zu welchen feuchtere Erde verwendet werden mußte.

Der andere Vorzug, daß sämmtliche Flächen der Steine glatt werden, dürfte in den Kreisen der Bauverständigen eher als Nachtheil aufgefaßt werden. An den, auf deutschen Ziegelmaschinen gewonnenen Steinen, sind — wegen des Zerschneidens mittelst eines Drahtes — in der Regel diejenigen Flächen rauh, welche mit dem Mörtel in Berührung kommen; sie bieten deßhalb dem Mörtel eine günstige Anhaftungsfläche.

Den genannten Vortheilen der englischen Maschine — soweit sie als solche anerkannt werden — gegenüber, drängen sich dem aufmerksamen Beschauer sofort folgende Nachtheile auf:

1) Die Maschine erfordert eine große Betriebskraft.

Beiläufig bemerkt vertheuern sich hierdurch — bei den heutigen Kohlen- und Arbeits-Preisen — je 1000 Steine, den am schwersten gehenden deutschen Maschinen gegenüber, um circa $7\frac{1}{2}$ Groschen.

2) Die Maschine ist starker Abnutzung unterworfen.

Dieser Umstand ist namentlich beachtenswerth, weil

3) die Maschine sehr viele bewegliche Theile enthält.

Wie wenig Gewicht der betreffende Constructeur auf Kraftersparniß gelegt hat, ersieht man daraus, daß sowohl der Thonschneider als auch die Formplatte durch Schnecke und Schneckenrad betrieben werden.

Oesterreich ist nur durch eine Maschine vertreten, welche eine genaue Copie der Hertel-Schmelzer'schen Maschine — auf die ich unten zurückkomme — darstellt. Es bedarf daher dieselbe an diesem Orte keiner Besprechung.

Alle übrigen Länder, mit Ausnahme des Deutschen Reiches, sind unvertreten. [2] Deutschlands hübsche Ziegelmaschinen-Ausstellung ist schwer zu finden; sie hat Platz gefunden in dem — nördlich der Maschinenhalle befindlichen — Pavillon der deutschen Eismaschinen.

Zur Charakterisirung der deutschen Ziegelmaschinen hebe ich zunächst hervor, daß dieselben unabhängig vom Auslande construirt worden sind.

Der bekannte C. Schlickeysen in Berlin war der Erste, welcher eine große Reihe von Versuchen anstellte, einen glatten Thonstrang zu bilden dadurch, daß entsprechend angefeuchteter Thon durch ein Mundstück gepreßt wurde. [3]

Diesen Thonstrang theilte Schlickeysen mittelst gespannter dünner Drähte, in Stücke verlangter Größe, welche, getrocknet und gebrannt, Mauerziegel bildeten.

Diese Idee Schlickeysen's ist von diesem selbst und von vielen anderen Fachleuten weiter bearbeitet, und trotz vieler Mißerfolge sind z. B. auf Grund dieser Idee Ziegelmaschinen construirt, welche allen vernünftigen Ansprüchen genügen.

Wir haben zur Zeit drei derartige Ziegelmaschinen-Systeme in Deutschland.

Dieselben unterscheiden sich lediglich durch die Art, nach welcher der Thon gedrückt wird. Bei sämmtlichen ist die Vorbereitung des Thones dieselbe (event. zuerst Walzen des Thones, dann Bearbeiten im Thonschneider).

---

[2] Sehr verspätet ist in der amerikanischen Abtheilung der Maschinenhalle eine Ziegelmaschine von Winn und Mytinger ausgestellt worden.
A. d. Red. d. p. J.

[3] Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 335.

Schlickeysen und Hertel-Schmelzer benutzen den Druck des Thonschneiders gleichzeitig zum Hinauspressen des Thones durch das Mundstück; der Erstere stellt aber seinen Thonschneider vertical auf, während die Letzteren den Thonschneider liegend anwenden. Schlickeysen construirt seinen Thonschneider leicht, Hertel-Schmelzer den ihrigen in sehr kräftigen Formen. Deßhalb kann erstere Maschine nur weicheren — mehr angefeuchteten —, letztere dagegen steiferen Thon verarbeiten.

Die Vertreter des dritten Systemes, Gebr. Sachsenberg dagegen, verwenden zum Formen, d. h. zum Auspressen des Thones durch das Mundstück, ein besonderes Walzenpaar. [4]

Es sind in Wien ausgestellt:

von C. Schlickeysen in Berlin: eine Dampfziegelpresse mit Vorwalzen und Elevator;

von der Eisengießerei und Maschinenfabrik Nienburg a. d. Saale: eine Dampfziegelpresse mit Vorwalzen, System Hertel-Schmelzer;

von Gebr. Sachsenberg in Roßlau a. d. Elbe: eine deßgleichen eigenen Systemes;

von Gebr. Schmerber in Tagolsheim in Elsaß-Lothringen: eine deßgl. System Schlickeysen.

Sämmtliche Maschinen sind selbstverständlich mit Abschneidevorrichtung und Zubehör versehen.

Die ersten drei Maschinen sind als hinlänglich bekannt zu betrachten; die Maschine der Gebr. Schmerber weicht um Weniges von der Schlickeysen'schen Originalmaschine ab, weßhalb ich es mir nicht versagen kann, über dieselbe hier nähere Mittheilungen zu machen.

Fig. 1 und 2 zeigen diese Maschine — unter Weglassung des Abschneideapparates — in Ansicht und Grundriß.

Der Antrieb der Maschine findet statt durch die Riemrollen (fest und los) a,a. Mittelst eines sehr hübsch angeordneten Vorgeleges wird von dort aus die Flügelwelle b des Thonschneiders in die gehörige Umdrehung versetzt. Die Armirung der Thonschneiderwelle b, sowie des Thonschneidermantels c unterscheidet sich von der Schlickeysen'schen nur durch kräftigere Construction. Der Untersatz des Thonschneiders, welcher in Fig. 1 mit d bezeichnet wurde, ist dagegen der Schlickeysen'schen Maschine gegenüber in so fern wesentlich anders construirt, als das Mundstück c nicht in radialer Richtung sich an denselben anschließt, son-

[4] Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1863 S. 352; polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVI S. 339.

dern dessen eine Wandung die cylindrische Wandung tangirt, nach Art der Ausmündungen von Ventilatoren und Centrifugalpumpen. Hierdurch wird augenscheinlich der Austritt des Thones erleichtert.

Der herausgepreßte Thonstrang wird — wenn, wie hier gezeichnet sogenannte „Läufer" fabricirt werden — mittelst drei gespannter Drähte f,f,f in vier Streifen von der Dicke der Steine zerschnitten, welche Streifen in gewöhnlicher Weise durch Quertheilung in die gewünschten Längen zerschnitten werden.

Die Rolle g, die durch die Riemrolle h in Umdrehung versetzt wird, dient zur Aufnahme eines leichten Thonelevators.

Die Maschine ist sehr gut gearbeitet, und scheint geeignet zu seyn, einen ziemlich steifen Thon zu bewältigen.

Nach Anbringung eines geeigneten Mundstückes erzeugt die Maschine dünne Platten, wie solche für die Dachziegelfabrication gebraucht werden, Eine mechanische Presse für die letzte Formgebung der sogenannten Falzziegel befindet sich in der Ausstellung neben der besprochenen Ziegelpresse und hat — da sie mir als neu erscheint — auch in den Fig. 3, 4 und 5 Platz gefunden.

Die Fabrication der Falzziegel ist in Deutschland bekannt; soviel mir bekannt, wird aber überall mit Handpressen gearbeitet, welche die Herstellung derartiger Ziegel dem Fabrikanten verleiden.

Ich darf daher die in Wien ausgestellte Handpresse hier unberücksichtigt lassen.

Die mechanische Presse der Gebrüder Schmerber erhält ihren Antrieb durch die Riemenrollen A. Die Welle B derselben bewegt, mittelst eines Stirnräder-Paares C,C, eine starke Welle D, deren Thätigkeit uns zunächst interessirt.

Dem Stirnrade C entgegengesetzt trägt sie ein Excenter E (Fig. 3 und 4), welches auf eine Rolle F des Hebels G wirkt. Die Drehachse von G trägt — in der Mitte der Maschine — einen zweiten Hebel H (in Fig. 3 punktirt), welcher in eine entsprechende Oeffnung des in guten Führungen sich vertical verschiebenden Stempels J faßt. Sobald also — mittelst des Excenters E — die Hebel G und H bewegt werden, muß der Stempel J sich auf- und niederbewegen.

Am oberen Ende des Stempels J ist eine Rolle K gelagert, auf welche ein, mit der Welle D verbundenes Excenter L (in Fig. 3 punktirt) wirkt, welches größtentheils (namentlich in Fig. 4 zu sehen) eingekapselt ist.

Dieses Excenter L drückt den Stempel J nach unten, während das

Excenter E — wie bereits beschrieben — für das rechtzeitige Erheben des Stempels sorgt.

Unterhalb des Stempels J ist ein fünfseitiges Prisma M, in Zapfen drehbar, gelagert. Das eine Ende der Achse dieses Prisma trägt eine Riemenrolle N, die von der Riemenrolle O aus in Umdrehung gesetzt wird. Hiernach würde sich das Prisma nahezu gleichförmig mit der Welle D drehen. Das soll aber nicht seyn; vielmehr soll das Prisma ruhen, sobald die betreffende Fläche desselben horizontal liegt und sich unter dem Stempel J befindet.

Um dieses zu erreichen, ist auf das zweite Ende der Prismenachse eine Scheibe P gekeilt, welche mit fünf Einschnitten versehen ist, entsprechend der Zahl der Prismenflächen. In diese Einschnitte paßt ein Riegel Q, der durch eigenes Gewicht und durch das Gewicht seines Bügels R gegen den Rand der Scheibe P gedrückt wird, wenn nicht ein, auf der Welle D befestigtes, auf eine Nase im Bügel R wirkendes Excenter den Riegel Q nach oben zieht.

Sobald der, auf dem Rand der Scheibe P schleifende Riegel Q über einen Einschnitt zu stehen kommt, fällt er in diesen, das Prisma fest haltend, worauf der Riemen von N und O auf den betreffenden Rollen gleiten muß. Das Prisma ruht nun in seiner richtigen Lage.

Nach stattgefundenem Drucke des Stempels J, bez. nach dessen gehöriger Erhebung, wird der Riegel Q gehoben, wodurch die Drehbewegung des Prisma wieder möglich wird, bezw. der Riemen von N und O wieder zur Wirkung kommen kann. Es wird in Folge dessen das Prisma ziemlich rasch gedreht, bis der Riegel Q in den nächsten Einschnitt der Scheibe P fällt.

Damit der Riemen von N und O im gegebenen Augenblicke seine Function mit der nöthigen Bestimmtheit verrichtet, ohne daß man nöthig hat, denselben auch während der Rutschperiode stark gespannt zu erhalten, ist die Riemrolle O mit einer wulstartigen Erhöhung (in Fig. 5 punktirt zu sehen) ausgerüstet, die den Riemen zeitweise stärker anspannt.

Die betreffenden Gypsformen sind nun einerseits in die untere Ebene des Stempels J, andererseits in die Flächen des Prisma gelegt.

Der Arbeitsgang ist nun folgender:

Die Maschine ist in dem Augenblicke gezeichnet, wo eine Pressung vollzogen ist. Es ist auf der vorderen Seite, auf die wenig geneigte Prismenfläche eine Thonplatte gelegt. Bald wird der Stempel J gehoben und unmittelbar darauf der Riegel Q. Es findet dann eine Fünftel-Drehung des Prisma statt, während welcher ein Arbeiter hinter der

Maschine den vorher schon aus der Presse hervorgegangenen Ziegel auf seinen Abnehme-Rahmen gleiten läßt u. s. w.

Die Bedienung der Maschine ist sonach eine sehr einfache. Bei einiger Uebung strengt es die Arbeiter nicht an, wenn die Maschine pro Stunde 600 bis 700 Ziegel preßt.

Die Maschine arbeitete in meiner Gegenwart sehr prompt.

Folgende Details sind noch der Erwähnung werth:

Zwei verhältnißmäßig schwere Schwungräder S,S gleichen die stoßweise Wirkung der Maschine aus. Sie können gefährlich werden, wenn durch irgend einen Unfall ein plötzliches Stillstehen der Maschine nöthig wird. Deßhalb sind an die Schwungräder Ringe angegossen, die — mit Stahlband und Hebel versehen — als kräftige Bremsen wirken.

Die genaue horizontale Lage der Prismenachse kann bequem hervorgebracht werden durch Schrauben T, die unter den Lagern des Prisma sich befinden. Damit diese Lager nicht durch den, zuweilen von dem Prisma abfallenden Thon verunreinigt werden können, sind auf der Prismenachse Schutzscheiben U angebracht.

Die Lage des Riegels Q gegenüber dessen Bügel R hat auf den Zeitpunkt Einfluß, in welchem der Riegel ausgehoben wird. Je weiter der Bügel R sich dem Rande von P nähert, um so früher wird das kleine Excenter auf der Welle D gegen die Nase des Bügels R stoßen, also diesen heben. Es ist deßhalb — durch eine eingeschaltete Schraube — die Möglichkeit gegeben, den Abstand des Riegels Q von dem Bügel R genau zu reguliren.

Einmal die Ziegelfabrications-Maschinen der Ausstellung besprechend, darf ich wohl einer verwandten Maschine gedenken, welche zwischen den Ziegelmaschinen ihren Platz gefunden hat. Es ist dieses eine Thonröhren-Formmaschine der Gebr. Sachsenberg in Roßlau. Sie ist namentlich für weite Rohre berechnet. Weite Rohre verlieren — wegen ihres bedeutenden Eigengewichtes — in horizontalen Pressen leicht ihre genaue runde Form; deßhalb hat genannte Firma ihre Presse vertical angeordnet.

In einem, auf starkem Gestell montirten Cylinder k,k, Fig. 6, dreht sich ein kräftig construirter Thonschneider. Der zu verwendende Thon ist natürlich vorher schon tüchtig durchgearbeitet, da derselbe zur Fabrication von großen Röhren — des Brennens halber — möglichst gleichförmig gemischt seyn muß.

Unter dem Cylinder k,k ist das Rohrmundstück l,l befestigt, dessen Ringöffnung der gewöhnlichen Wandung des zu bildenden Rohres entspricht.

Unter dem Mundstück befindet sich ein, in verticalen Führungen

beweglicher und gehörig ausbalancirter Tisch m, welcher die Tendenz hat, mit geringer Kraft nach oben zu drücken, wenn nicht durch einen besonders hierfür vorhandenen Mechanismus der Tisch zu einer abwärts gerichteten Bewegung gezwungen wird.

Soll ein Rohr gepreßt werden, so wird zunächst eine aus Holz hergestellte Form n mit Hülfe eines Klotzes o unter das eigentliche Mundstück gebracht. Nachdem die Presse in Thätigkeit gesetzt ist, entweicht der Thon zunächst durch das Mundstück, welches für den eigentlichen Röhrenschaft bestimmt ist. Die Form n,n hindert den Thon in gerader Richtung fortzuschreiten; der Thon staucht sich von Neuem. Es verläßt daher die Maschine ein Rohr von der Weite 2 R statt eines solchen vom Durchmesser 2 r.

Nachdem dieses weitere Rohr etwa bis zur Oberfläche des Tisches in der Position m^1 vorgerückt worden ist, wird der Betrieb der Maschine eingestellt, der Tisch niedergedrückt, der Klotz o und das Formstück n entfernt, die untere Kante des Rohres gerade geschnitten und darauf der Tisch wieder soweit aufwärts bewegt, daß die untere Kante des Rohres auf ihm ruht. Hierauf wird die Maschine wieder in Betrieb gesetzt, worauf sie den folgenden Theil des Rohres in der eigentlich beabsichtigten Weite von 2 r (Fig. 6 rechte Hälfte) liefert.

Man sieht, daß das zuerst hergestellte Rohrstück den Muff des eigentlichen Rohres bildet.

Ich habe diese Maschine mehrere Male arbeiten sehen; leider stellten sich dann immer Störungen ein, so daß ich mir kein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der Maschine bilden konnte. Die geformten Rohre hatten ein sehr gutes Aussehen.

Meine Skizze beabsichtigt natürlich nur, die Idee der Arbeit wiederzugeben; sie macht durchaus keinen Anspruch darauf, die Maaßverhältnisse der Maschine auch nur anzudeuten.

V.

Morland's Dampf-Ziegelmaschine; ausgestellt in Wien von Thomas S. Derham in Leeds.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Mit Bezug auf S. 2 geben wir in Fig. 7 die aus Engineering, November 1873, S. 413 entnommene Abbildung der Morland'schen Dampf-Ziegelmaschine.

Die Arbeit dieser Maschine hat insofern mit dem Handbetrieb Aehnlichkeit, als jeder einzelne Ziegel in eine besondere Form eingedrückt, in dieser gepreßt und endlich ausgehoben wird. [5]

Die eigentliche Ziegelmaschine und die Dampfcylinder sind, wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, an einem verticalen Hohlgußgestelle montirt. Die beiden Dampfcylinder haben je $8^1/_2$ engl. Zoll (216 Millim.) Durchmesser und 12 Zoll (305 Millim.) Hub. Beide entwickeln zusammen 8 Pferdekräfte, wie sie zum Betriebe der Ziegelmaschine für eine Leistungsfähigkeit von 15000 bis 20000, sogar für Ziegel kleiner Dimensionen von 25000 Stück per Tag als erforderlich angegeben werden.

Die Dampfcylinder übertragen die Bewegung auf die ganz oben auf dem Ständer gelagerte Hauptwelle, auf welcher ein Schwungrad eine Schnecke und eine Riemenscheibe aufgekeilt sind. Von der Schnecke wird die Drehung auf die Welle des vertical aufgehängten Thonschneiders A übertragen; die Riemenscheibe dagegen leitet die Bewegung herab auf die horizontal und parallel zur Hauptwelle gelagerte Hülfswelle B, welche den runden Formtisch C durch Schraubengetriebe in Gang setzen muß.

Der Thonschneider A reicht bis dicht herab zur Formplatte C, welche als ein beweglicher Boden des Thonschneidecylinders angesehen werden kann. Neben dem Thonschneider sieht man noch die Druckplatte D, wie dieselbe fest am Gestelle angeschraubt ist und ebenfalls sehr wenig vom Formtisch absteht.

Der runde Formtisch C enthält gleichmäßig vertheilt eine Anzahl, in unserem speciellen Falle, sieben leicht auswechselbare Formen, welche bei Drehung des Tisches C, dessen Drehachse seitlich von dem Mittel des Thonschneiders gelegen ist, successive unter den unten offenen Thoncylinder A gelangen. Der Boden der Formen ist vertical beweglich und trägt an seiner unteren Fläche in einem angegossenen Bügel eine Rolle, welche auf einem verschieden hohen Ring E — unterhalb des Formtisches — herumläuft.

Unmittelbar unterhalb des Thonschneiders nehmen die beweglichen Bodenplatten der Formen, in Folge der eigenen Schwere, den tiefsten Stand ein. Die Formen werden der Reihe nach mit Thon gefüllt und das Ueberflüssige an dem scharfen Rande des Thonschneiders abgeschnitten. Sofort gelangen die gefüllten Formen unter die feste Druckplatte D neben dem Thonschneider und da der Ring E ansteigt, und die Formenböden daher sich erheben müssen, so wird der Thon verdichtet und ge-

[5] Auf ähnlicher Grundlage beruht die im polytechn. Journal 1872, Bd. CCIII S. 427 beschriebene Hick'sche hydraulische Ziegelpreßmaschine. A. d. Red.

nöthigt die Kanten genau auszufüllen. Es wird ein Druck von etwa 50 Pfund pro Quadratzoll, also circa $3\frac{1}{2}$ Atmosphären, gegeben und der eventuell zuviel gegebene Thon hat Gelegenheit durch zwei in der Druckplatte D angebrachte Löcher abzugehen.

Im Verlauf der weiteren Drehung des Formtisches steigen die Formenböden immer höher und drücken den gepreßten Ziegel vollends aus der Form, worauf derselbe diametral gegenüber dem Thonschneider durch ein hin- und herschwingendes Abstreichbret auf das weiterführende endlose Transporttuch abgegeben wird.

Alle auf dem Formtisch zurückbleibenden Thonklümpchen werden durch feste Bürsten in die entleerte Form gekehrt, welche zugleich entsprechend eingefettet wird, um hierauf zum Thonschneider zurückzukehren, bis wohin der bewegliche Boden vollkommen zurückgesunken ist. Die Abschiebvorrichtung ist auf unserer Abbildung nicht ersichtlich, da dieselbe durch den Ständer verdeckt ist. An diesem ist rückwärts eine verticale Spindel eingelagert, welche oben, über der Formplatte C, das Abstreichbret hält und am unteren Ende mit einem Arm versehen, welcher unterhalb des Schneckenrades am Formtisch abgesetzt durch vortretende Anschlagstifte getroffen wird und dadurch Spindel und Abstreichbret, letzteres zum Abschieben des fertigen Ziegels auf das Transporttuch, in Bewegung setzt. Selbstverständlich stimmt die Zahl der Anschlagstifte mit jener der Formen überein. Ein am Abstreichbret und am festen Gestelle befestigtes Kautschukband führt den Abnehmapparat stets in seine Ruhelage zurück.

Dr. H. Seger erwähnt in seinem Bericht über die vorliegende Ziegelmaschine (Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk, Cement ꝛc.) Folgendes: „Wenn auch die angewendeten Principien als höchst vortheilhaft angesehen werden, so sind die Einzelheiten der Maschine doch nicht so in Harmonie, daß dieselbe unbedingt für den Gebrauch anzurathen ist. Jedenfalls ist die Maschine sehr verbesserungsfähig und deßhalb dem besonderen Studium unserer Maschinenfabrikanten zu empfehlen."

„Die von dieser Maschine gelieferten Steine sind sehr sauber und in einem Zustand der Festigkeit, daß dieselben in mehreren Reihen hochkantig aufeinander gesetzt werden können. Wegen der vielen schleifenden Theile wird die Maschine aber einer starken Abnutzung unterworfen seyn und dürfte nur für sehr mildes, sandfreies Rohmaterial sich bewähren. Auch hat das Schmieren mit Fetten seine großen Schattenseiten und wäre wohl besser durch ein Einpudern von Thonstaub oder Formsand in die leeren Formen zu ersetzen. Schließlich ist bei der vorliegenden Aus-

führung der Fehler hervortretend, daß alle Thonkrümel, welche auf den Tisch gelangen und aus den engen Zwischenräumen an der Thonschneider-Oeffnung und der Druckplatte hervordringen und nothwendiger Weise durch die Fettbürste berührt werden müssen, durch einen Streichapparat in die leeren Formen gekehrt und so in die Unterfläche der Steine eingedrückt werden."

„Jedenfalls dürfte es eine ersprießliche Aufgabe für unsere Ziegelmaschinenfabrikanten seyn, die in Morland's Maschine niedergelegten Principien weiter auszubilden."

VI.

Ueber Portlandcement aus dolomitischem Kalk; von Dr. L. Erdmenger.

(Fortsetzung der Abhandlung des Verf. im polytechn. Journal Bd. CCIX S. 286; zweites Augustheft 1873.)

Es soll in Folgendem von der absoluten Festigkeit verschiedener Cemente im Vergleich zu der von Kalkmagnesia-Portlandcement die Rede seyn.

Der Grad der Festigkeit wächst bei den Portlandcementen mit der Abnahme des Wasserzusatzes, wie folgende Tabellen zeigen:

Tabelle II.

a) Marke Nr. 3 (renommirte deutsche, s. S. 287 der früheren Abhandlung).

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser gesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimeter	
	nach 4 Tagen	nach 20 Tagen
0,4615	—	14,0
0,4555	10,5	—
0,4333	10,8	—
0,3846	12,8	20,1
0,3333	14,9	21,4
0,2941	16,4 / 16,7	22,3

b) Marke Nr. 6 (eine gangbare englische).

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser gesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimeter	
	nach 4 Tagen	nach 20 Tagen
0,4615	8,6	9,98
0,3846	9,4	12,44
0,3333	11,9	13,98
0,2941	13,4	19,98

c) Marke Nr. 7 (eine gangbare deutsche).

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser gesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimenter	
	nach 4 Tagen	nach 20 Tagen
0,4615	5,5	9,97
0,3846	8,5	15,8
0,3333	10,0	16,3
0,2941	11,3	17,0

Wie man sieht, ist die Marke Nr. 7 nach den ersten 4 Tagen in der Festigkeit hinter Marke 6 noch zurück, überholt dieselbe aber nach 20 Tagen in den mittleren Wassermengen.

Die steigende Festigkeit bei abnehmendem Wassergehalt erklärt sich leicht dadurch, daß bei geringerem Wasserzusatz in einem bestimmten Volumen des Mörtels mehr Cement, also mehr erhärtende Substanz vorhanden ist.

Derber als mit etwa 0,3846 Maaßtheilen Wasser auf 1 Maaßtheil Cement wird der Cement in der Praxis selten verarbeitet. Meistens hat der Cementmörtel sogar eine Consistenz, die etwa 0,4615 Maaßtheilen Wasserzusatz auf 1 Maaßtheil Cement entspricht. Dem Mörtelbereiter auf dem Bau würde es sehr zeitraubend und beschwerlich seyn, Cement mit nur 0,3333 oder gar nur mit 0,2941 Wasserzusatz zu homogenem Mörtel durchzuarbeiten. Die Masse mit 0,2941 Wasser ist nach dem Durcharbeiten nicht mehr teigig wie bei reichlicheren Wasserzusätzen, sondern gleicht angefeuchteter Erde. In den Fällen, wo so derber Mörtel verwendbar ist (bei Gußsachen z. B., wo er in die Form gedrückt werden kann), und wegen des höheren Festigkeitsgrades gewünscht wird, werden wohl am besten geeignete Mörtelbereitungsmaschinen in Anwendung zu bringen seyn.

Die Verminderung des Wasserquantums zum Zwecke der Erzielung größerer Festigkeit hat übrigens ihre Grenze, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

Tabelle III.

a) Obige Marke Nr. 3 (deutsche renommirte).

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser zugesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimeter, nach 4 Tagen
0,2941	16,4 16,7
0,2666	15,0
0,2500	14,3
0,2000	13,6

b) Obige Mark Nr. 7 (deutsche gangbare).

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser zugesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimeter nach 4 Tagen
0,2941	11,3
0,2666	9,5
0,2500	9,1
0,2000	4,5

Wiegt man ein Gefäß einmal voll Wasser, das andere Mal voll Cement, der bis zu einem bestimmten Grade zusammengerüttelt wurde, zieht hierauf (ohne Rücksichtnahme auf das Gewicht der Luft im leeren Glase sowohl als auf das der zwischen den Cementpulvertheilen befindlichen Luft) das Gefäßgewicht in beiden Fällen ab, setzt das Gewicht des obigen Volumens Wasser = 1, so verhalten sich die Gewichte der obigen 3 Cemente (Nr. 3, 6 und 7) zu einander wie 1,40 : 1,28 : 1,13. Die specif. Gewichte der vorliegenden 3 Cemente werden demnach ein ähnliches fallendes Verhältniß bilden. Wie ein Blick auf die obigen Tabellen zeigt, überragt hier die Festigkeit des specifisch schwersten Cementes (Marke Nr. 3) diejenige der beiden anderen Marken.

Das Gewicht derjenigen Menge Cement von Nr. 3, welche das Gefäß ausfüllt, ist, wie angegeben, = 1,40. Das zulässige Minimal-Wasserquantum dieses Cementes ist = 0,2941. Ein Maaßtheil Wasser erfordert demnach bei Mörtel von so derber Consistenz $\frac{1}{0{,}2941} = 3{,}4$ Maaßtheile Cement d. i. = 3,4 . 1,4 = 4,76 Gewichtstheile Cement. Der Mörtel besteht also dann aus 1 Gewichtstheil Wasser und 4,76 Gewichtstheilen Cement, enthält demnach in 5,76 Gewichtstheilen seiner Masse 1 Gewichtstheil Wasser, d. i. $\frac{100}{5{,}76} = 17{,}3$ Proc. Wasser. Dieß ist aber etwa die Wassermenge, die man gewöhnlich als chemisch gebunden im erhärteten Cement annimmt. Mehr Wasserzusatz braucht der Cement also von vornherein nicht. (Dieß gilt zunächst nur für den reinen Cement, also ohne Sandzusatz.) Die Festigkeit ist bei so wenig Wasser gerade am größten, sorgfältigste Durcharbeitung vorausgesetzt. Nimmt man zu wenig Wasser, so reicht dasselbe nicht mehr aus, alle Kalkverbindungen zu zersetzen und in den Erhärtungsproceß überzuführen. Die Festigkeit muß darnach wieder geringer werden.

Man ersieht aus Gesagtem, daß man bei Festigkeitsangaben diverser Cemente eigentlich auch stets die beim Anmachen angewandte Wassermenge angeben muß, um die Resultate mit einander vergleichbar zu machen.

Es wird also ein jeder Cement sein eigenes Minimalwasserquantum haben; dasselbe fällt zusammen mit der zum chemischen Binden nothwendigen Wassermenge.

Mit der Festigkeit der angeführten Cemente wurde die Festigkeit von dolomitischem Portlandcement verglichen, der im Wesentlichen folgende Zusammensetzung hatte: (s. S. 287 der früheren Abhandlung).

Kalk	52,4 Proc.
Magnesia	20,6 „
Sesquioxyde . . .	10,9 „
Kieselsäure	16,7 „

Es ergaben sich nachfolgende Resultate:

Tabelle IV.

Zu 1 Maaßtheil Cement wurden folgende Maaßtheile Wasser zugesetzt:	Absolute Festigkeit nach Kilogrm. pro Quadratcentimeter. nach 4 Tagen	nach 20 Tagen.
0,8666	—	2,96
0,7454	—	3,18
0,6666	1,7 2,0	3,63
0,5714	—	4,74
0,5454	—	5,18 5,12
0,5000	—	5,85
0,4615	2,3	5,90
0,3846	4,4	6,50
0,3333	6,5	10,03
0,2941	4,4	—
0,2666	2,20	—
0,2500	2,12	—
0,2000	2,03	—

Das Minimalwasserquantum beträgt also hier 0,3333.

Bei einer Vergleichung der eben angeführten Festigkeiten mit den Festigkeiten der Cemente Nr. 3, 6 u. 7, von gleichem Wasserzusatz, zeigt sich, daß der dolomitische Cement selbst hinter den Nr. 6 und 7 noch ganz erheblich zurückbleibt. Ein erster Grund dieser Erscheinung fällt sogleich in die Augen. An Stelle von 21 Proc. Kalkverbindungen der Cemente Nr. 3, 6 und 7 stehen nämlich in dem Kalkmagnesiacement etwa 21 Proc. Magnesia. Setzt man die Menge der Kalkverbindungen in den Cementen Nr. 3, 6 und 7 = 100, und nimmt man an, daß die Magnesia gar keine Rolle im Erhärtungsproceß spiele, so würde die Festigkeit des Kalkmagnesiacementes 100 — 21 = 79 Proc., also etwa $^4/_5$ der Festigkeit der gewöhnlichen Portlandcemente betragen. In Wahrheit ist aber die Festigkeit kaum = $^1/_2$, und zwar findet dieß seine Be-

gründung zum Theil darin, daß der Kalkmagnesiacement beim Anmachen mit Wasser aufquillt. Da dieser Cement dabei ein mageres Aussehen behält, nicht in die Augen fallend gedeiht wie etwa sich löschender Kalk, so entgeht Einem diese Thatsache leicht.

Rührt man gewöhnlichen Portlandcement und dolomitischen Cement mit einer gleichen Wassermenge an, so zeigt sich, daß der Kalkmagnesiacementmörtel stets viel steifer ist als der Mörtel von gewöhnlichem Portlandcement. Macht man z. B. obige Marke Nr. 3 mit 0,2941 Maaßtheilen Wasser an und dann Kalkmagnesiacement mit soviel Wasser, daß ein Mörtel von gleicher Consistenz entsteht, so beträgt das letztere Wasserquantum annähernd 0,3846 Maaßtheile. Um von diesen beiden Cementen Mörtel von gleicher Consistenz zu erhalten, bedarf man also auf

1 Maaßtheil Wasser von Marke Nr. 3 $\frac{1}{0{,}2941} = 3{,}4$ Maaßtheile Cement;

dagegen von Kalkmagnesiacement nur $\frac{1}{0{,}3846} = 2{,}6$ Maaßtheile Cement.

Stellt man ganz in ähnlicher Weise wie oben bei Marke Nr. 3 das Gewicht eines Maaßtheiles Kalkmagnesiacementes fest, das Gewicht des gleichen Maaßes Wasser = 1 gesetzt, so ergibt sich jenes zu 1,47. Die 2,6 Maaßtheile Kalkmagnesiacement wiegen demnach 2,6 . 1,47 = 3,822. Diese 3,822 Gewichtstheile Cement erfordern 1 Maaßtheil = 1 Gewichtstheil Wasser zu einem Mörtel von in Frage stehender Consistenz. In 4,822 Gewichtstheilen Mörtel ist demnach 1 Gewichtstheil Wasser enthalten, d. i. $\frac{100}{4{,}822} = 20{,}74$ Proc. Wasser. Diese Wassermenge berechnet sich theoretisch wie folgt. In dem Kalkmagnesiacement sind nur 79 Proc. Kalkverbindungen enthalten gegenüber 100 Proc. im gewöhnlichen Portlandcemente. Die zum Zersetzen der Kalkverbindungen, also auch die zum Erhärten nothwendige Wassermenge wird demnach zunächst auch nur 79 Proc. von der bei Marke Nr. 3 nöthigen Wassermenge betragen, d. i. 17,3 . 0,79 = 12,11 Proc. Es erfordern aber 20 Gewichtstheile Magnesia, um in Magnesiahydrat überzugehen, 9 Gewichtstheile Wasser, mithin bedürfen 21 Gewichtstheile Magnesia zur Hydratisirung $^{21}/_{20}$. 9 = 9,45 Gewichtstheile Wasser. Diese 9,45 Gewichtstheile zu obigen 12,11 Gewichtstheilen hinzuaddirt, ergibt 9,45 + 12,11 = 21,56 Proc. Wasser. Die Differenz zwischen dieser theoretisch berechneten und der durch den Versuch gefundenen Wassermenge beträgt demnach nur 21,56 — 20,74 = 0,82 Proc. Bei der Schwierigkeit, Mörtel von genau gleicher Consistenz herzustellen, ist diese Uebereinstimmung wohl genügend, um von Neuem darzuthun, daß die Magnesia in

dem dolomitischen Portlandcement von oben gegebener Zusammensetzung in der That nur als freie Magnesia vorhanden ist und nicht etwa als Silicat oder anders, trotz der hohen angewandten Temperatur.

Machte man mit der nämlichen Quantität Wasser einmal dolomitischen Cement an, das andere Mal gewöhnlichen Portlandcement, stellte in beiden Fällen gleiche Consistenz des Mörtels her, drückte hierauf die Masse in Formen, so ergab sich daß beide Massen das nämliche Volumen ausfüllten. Von dem gewöhnlichen Cementmörtel gingen also in die Form 1 Maaßtheil Wasser und 3,4 Maaßtheile Cement, von dem gleich steifen Dolomitcementmörtel aber 1 Maaßtheil Wasser und nur 2,6 Maaßtheile Cement. Es verhalten sich demnach bei gleicher Mörtelconsistenz die in gleichem Volumen befindlichen Cementmengen wie $2,6 : 3,4 = 0,765$, die Wassermengen aber wie $1 : 1 = 1$. Die Wassermengen, welche auf je 1 Maaßtheil Cement erforderlich sind, um gleiche Steifigkeit der Mörtel zu erzeugen, verhalten sich (s. oben) wie $\frac{0,3846}{0,2941} = 1,307 = \frac{1}{0,765}$, welches Verhältniß die Umkehrung des vorigen ist. Die zu einer bestimmten Steifigkeit erforderlichen Wassermengen verhalten sich demnach bei den beiden in Rede stehenden Cementen, beidemale auf dasselbe Maaß Cement bezogen, umgekehrt wie die Cementmengen, welche — mit gleichen Wassermengen zu Mörtel angemacht — ein bestimmtes Volumen ausfüllen. Das Verhältniß $\frac{1}{0,765}$, für welches wir der Einfachheit halber $\frac{4}{3}$ setzen wollen, gründet sich auf das Vorhandenseyn der 21 Proc. Magnesia. Es drückt die Festigkeitsverminderung aus, welche der Cement durch das Aufquellen, veranlaßt durch die Magnesia, erleidet — abgesehen von der Festigkeitsverminderung, welche im bis zur annähernd Weißgluth erbrannten Dolomitcement die Magnesia außerdem als auflockernde, inerte Beimischung zu verursachen scheint. Das Verhältniß $\frac{4}{3}$ könnte man demnach das Quellungsverhältniß von Portlandcement nennen, welcher 21 Proc. Magnesia enthält. Dieses Verhältniß wird mit weiterer Zunahme von Magnesia wachsen, mit deren Abnahme kleiner werden. In entsprechender Weise wird die Festigkeit des Cementes sich verringern oder größer werden.

Wollte man versuchen, wenigstens einigermaßen die Festigkeit des dolomitischen Portlandcementes aus der des gewöhnlichen Cementes zu berechnen, so könnte man etwa folgendermaßen verfahren. In 1 Volumen des Dolomitcementmörtels sind 2,6 Maaßtheile Cement enthalten. Auf je 1 Gewichtstheil dieses Cementes kommen 0,21 Gewichtstheile Magnesia. Da bei der angewandten hohen Temperatur durch die Mag-

nesia das specifische Gewicht des Cementes nicht herabgestimmt wird, kann man annehmen, daß annähernd im trockenen Cementpulver die Magnesia denselben Raum einnimmt wie die Kalkverbindungen. Es wären demnach in obigen 2,6 Maaßtheilen des Cementes nur 2,6 . 0,79 = 2,0 Maaßtheile Kalkverbindungen respect. die Erhärtung bedingende Substanz vorhanden. Da alle 4 Gußstücke denselben Raum einnehmen, würde sich hiernach die Festigkeit des Dolomitcementes zur Festigkeit der drei anderen Cemente zunächst verhalten wie 2,0 : 3,4, also 0,6 von der Festigkeit der letzteren betragen. Unter sonst gleichen Umständen wächst aber die Festigkeit mehr oder weniger annähernd proportional mit der Dichtigkeit desselben. Im Mörtelvolum des Dolomitcementes sind 2,6 Maaßtheile, d. i. 2,6 . 1,47 = 3,8 Gewichtstheile Cement enthalten, ferner 1 Maaßtheil, d. i. = 1 Gewichtstheil Wasser, zusammen also 4,8 Gewichtstheile. In den anderen drei Cementgußstücken kommen

auf 1 Volumen
4,76 (Cement) + 1 (Wasser) = 5,76 Gewichtstheile Mörtel
4,35 „ + 1 „ = 5,35 „ „
3,84 „ + 1 „ = 4,84 „ „

Die Dichtigkeit des Gußstückes aus Dolomitcement im Verhältniß zur Dichtigkeit jedes einzelnen Gußstückes der drei anderen Cemente würde demnach ausgedrückt durch folgende drei Brüche:

4,82/5,76, 4,82/5,35, u. 4,82/4,84.

Diese Verhältnisse mit der oben gefundenen Zahl 0,6 multiplicirt, ergeben die Werthe: 0,50; 0,54 und 0,60.

Diese Zahlen 0,50; 0,54 und 0,60 würden also die Festigkeit von Kalkmagnesiacement mit 21 Proc. Magnesiagehalt ausdrücken im Verhältniß zur Festigkeit der anderen drei Cemente; und zwar gelten diese gefundenen Werthe für Mörtel gleicher Consistenz. Darnach würde die Festigkeit des Dolomitcementes von der Festigkeit des Cementes der Marke Nr. 3 etwa 0,50 betragen, von derjenigen des Cementes der Marke Nr. 6 etwa 0,54 und von der des Cementes der Marke Nr. 7 etwa 0,60. Um aber Mörtel von gleicher Consistenz zu erzielen, stellen sich in den beiden fraglichen Arten Cement etwa folgende Wassermengen gegenüber:

Wassermengen nach Maaßtheilen auf 1 Maaßtheil Cement:	
Dolomit-Portlandcement mit 21 Proc. Magnesia:	Gewöhnlicher Portlandcement:
0,6666	0,4615
0,4615	0,3846
0,3846	0,2941
0,3333	0,2500
0,2666	0,2000

Die Zahlen rechts ergeben sich annähernd aus den Zahlen links, wenn man die linken Zahlen mit dem umgekehrten Quellungsverhältniß, also mit $^3/_4$ multiplicirt.

Vergleicht man nun in den gegebenen Tabellen die Festigkeit von domolitischem Portlandcement mit 0,666 Wasser, mit der von gewöhnlichem Portlandcement mit 0,4615 Wasser, und so in ähnlicher Weise jeden einzelnen der obigen Posten mit seinem gegenüberliegenden, so zeigt sich, daß die Festigkeit des Kalkmagnesiacementes noch erheblich hinter der nach obiger Rechnung sich ergebenden Festigkeit zurückbleibt, daß dieselbe noch nicht $^1/_2$ von der Festigkeit gewöhnlicher Portlandcemente ausmacht. Selbst dann, wenn man die Festigkeiten bei gleichen Wassermengen einander gegenüberstellt, spricht die Sache immer noch sehr zu Ungunsten des magnesiahaltigen Cementes. Trotz dessen der Mörtel desselben dann viel derber ist als der von gewöhnlichem Portlandcement mit gleicher Wassermenge, bringt man doch bei gleich angewandten Mengen von Cement und Wasser nicht soviel Masse in die Form als von dem gewöhnlichen Cement. Es läßt auch dieß sich annähernd durch Rechnung zeigen. Bei gleicher Consistenz waren von dem magnesiahaltigen Cement in 1 Volumen des Gußstückes

1 Maaß Wasser + 2,6 Maaß Cement = 3,6 Maaßtheile.

Bei gewöhnlichem Cement waren

1 Maaß Wasser + 3,4 Maaß Cement = 4,4 Maaßtheile

in 1 Volum des Gußstückes. Sollen nun vom Kalkmagnesiacement zu 1 Maaßtheil Wasser auch 3,4 Maßtheile Cement gegeben werden, so bilden 1+3,4=4,4 Maaßtheile desselben ein bestimmtes Volumen Mörtel. Von diesen 4,4 Maaßtheilen gehen aber nur etwa 3,6 Maaßtheile in die Form, 4,4—3,6=0,8 Maaßtheile müssen also noch übrig bleiben, die als Mörtel natürlich ein anderes, durch das Quellen größeres Volumen repräsentiren als 0,8 Maaßtheile der Bestandtheile. Vorher enthielt das Gußstück 2,6 Maaßtheile Cement. Jetzt enthält es $\frac{3,6}{4,4} \cdot 3,4 = 2,78$ Maaßtheile Cement. Die Festigkeit wird also entsprechend größer seyn.

Das Quellungsverhältniß bei 21 Proc. Magnesia war etwa $^4/_3$. Um $^1/_3$ vergrößert sich also das Volumen bei 21 Proc. Magnesia, bei 1 Proc. Magnesia demnach um etwa $\frac{1}{21,3} = \frac{1}{63}$ und bei $31^1/_2$ Proc. Magnesia um etwa $^1/_2$. Die Festigkeit des Cementes mit $31^1/_2$ Magnesia wird von

der Festigkeit des Cementes mit 21 Proc. Magnesia rücksichtlich hierauf $\frac{1/3}{1/2} = \frac{0{,}333}{0{,}5000} = 0{,}666$ betragen.

Ferner sind aber im Cement mit 21 Proc. Magnesia 100—21=79 Proc., im Cement mit 31½ Proc. Magnesia nur 100 — 31½ = 68½ Proc. Kalkverbindungen vorhanden, so daß die Festigkeit des magnesiareicheren Cementes etwa $0{,}666 \cdot \frac{685}{790} = 0{,}58$ von der Festigkeit des Cementes mit 21 Proc. Magnesia betrüge.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß alle ausgeführten Berechnungen und gegebenen Zahlen der ganzen Natur der Sache nach nur mehr oder weniger Annäherungswerthe repräsentiren können. Immerhin erfüllen dieselben ihren Zweck, die starke Abnahme der Festigkeit der Portlandcemente bei steigendem Magnesiagehalte lebhafter zu verdeutlichen, als es durch bloße Worte möglich ist.

Der Portlandcement aus dolomitischem Kalk steht also dem aus gewöhnlichem Kalk erzeugten in der Festigkeit sehr erheblich nach, und kann nicht gleichen Rang mit letzterem beanspruchen. Der Maurer stellt sich beim Verarbeiten einen bequemen dünnflüssigen Zustand des Mörtels her. Er wird zur Erzielung desselben bei magnesiahaltigem Kalk mehr Wasser zugeben müssen als bei gewöhnlichem Portlandcement. Da schon bei gleichem Wasserzusatz der Kalkmagnesiacement ähnlich wie mit Sand gemischter Cement hinter der Festigkeit des gewöhnlichen Portlandcementes zurückbleibt, kommt er durch den höheren Wasserzusatz noch ein zweites Mal in Betreff der zu erzielenden Festigkeit in Nachtheil. Hierzu tritt nun noch das Quellen, welches abermals die Festigkeit herabstimmt. — Bekanntlich erhält man aus dolomitischen Kalken durch schwaches Brennen und Beimischung von Thon (um etwaigem Treiben durch Kalk vorzubeugen) ganz vorzügliche Mörtel. Durch das Brennen bis zu annähernd Weißgluth erzielt man zwar ein viel dichteres Pulver; da aber der Cement als Mörtel nicht entsprechend dicht bleibt, sondern dieser Mörtel durch das Quellen der Magnesia weniger dicht ist als der Mörtel von gewöhnlichem Portlandcement, geht der durch die hohe Temperatur erzielte Vortheil des hohen specifischen Gewichtes beim Anmachen mit Wasser wieder verloren. Die Anwendung so hoher Temperatur ist demnach zwecklos, kann vielmehr die Ursache nachtheiliger Erscheinungen werden. Es wird hiervon später noch die Rede seyn. Es wird bei dieser Gelegen-

heit auch darauf zurückgekommen werden, daß unter Umständen doch die Festigkeit des abgehandelten Cementes nach ziemlich kurzer Zeit auf 20 Kilogrm. pro Quadratcentim. (s. S. 287 der früheren Abhandlung) steigen kann. Es sollen dann auch einige Berichtigungen und Erläuterungen einzelner bisher nur flüchtig berührter Eigenschaften des Dolomitportlandcementes ihre Erledigung finden.

VII.

Untersuchung des specifischen Gewichtes verschieden gekohlten Bessemerstahles; von M. Koppmayer, Betriebsassistent der Bessemerstahlfabrication in Ternitz.

Von Hrn. A. Sailler, dem hierortigen Betriebsleiter der Bessemerstahlfabrication aufgefordert, die hier zu einem anderen Zwecke, erzeugten und später beschriebenen, verschieden gekohlten Stahlproben obiger Untersuchung zu unterziehen, gelangte ich zu Resultaten, welche der Veröffentlichung werth erscheinen.

Eine Untersuchung über den Zusammenhang des Kohlenstoffgehaltes eines Bessemerstahles mit dem specifischen Gewichte desselben, kann nur dann ein brauchbares Resultat liefern, wenn die zu dieser Untersuchung angewendeten verschieden gekohlten Bessemerstahlproben unter möglichst gleichen Umständen erhalten wurden. Von dieser Ansicht ausgehend, wurden sämmtliche zu dieser Untersuchung verwendeten Stahlproben aus derselben Roheisen-Gattirung erzeugt und sämmtliche in eine und dieselbe Gußform (der Querschnitt derselben ist ein Quadrat von 400 Millimeter Seitenlänge) bei möglichst egalem Flüssigkeitszustande gegossen, um später auf gleiche Weise auf den gleichen Querschnitt (Quadrat von 30 Millimeter Seitenlänge) ausgeschmiedet zu werden.

Die gewaltige Verminderung des Querschnittes von 178 auf 1 macht dann wohl die Annahme wahrscheinlich, daß der auf diese Weise bearbeitete Stahl das Maximum seiner erreichbaren Verdichtung repräsentirt. Aus dem auf diese Weise erhaltenen Stahle wurden nun Thränen im Gewichte von 15 — 20 Grm. gedreht, welche zur Bestimmung des specifischen Gewichtes bei einer Temperatur von 13° Celsius mittelst der hydrostatischen Waage verwendet wurden. Die durch ein sehr engmaschiges Netz (4 Maschen auf 1 Quadrat Millimeter) gesiebten Drehspäne wurden hingegen zur Kohlenstoffbestimmung des Stahles ver-

wendet. Dieselbe wurde durch Verbrennung der Drehspäne mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome und Auffangen der entstandenen Kohlensäure in Kalilauge ausgeführt. Diese Bestimmungsmethode, mit Sorgfalt ausgeführt, gibt die genauesten Resultate.

Die erhaltenen Resultate obiger Untersuchungen sind nun in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Nr.	Kohlenstoff-Gehalt des Stahles in Proc.	Specifisches Gewicht des Stahles bei 13° Celsius.
1	0,14	7,9219
2	0,19	7,8784
3	0,30	7,8754
4	0,46	7,8711
5	0,55	7,8632
6	0,57	7,8569
7	0,66	7,8530
8	0,80	7,8434
9	0,87	7,8378
10	0,96	7,8291

Aus obigen ist ersichtlich, daß das Maximum des specifischen Gewichtes verschieden gekochten Bessemerstahles in einem Zusammenhange mit dem Kohlenstoffgehalt desselben steht, und zwar: daß mit dem Steigen des Kohlenstoffgehaltes eines und desselben auf gleiche Weise erzeugten und auf gleiche Weise verdichteten Bessemerstahles, ein Fallen des spec. Gewichtes eintritt.

VIII.

Verhalten des Arsens zum Schwefel; von A. Gélis.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 1205 durch den Bulletin de la Société chimique de Paris, 20. September 1873, t. XX p. 167.

Wenn man Schwefel mit einem Ueberschusse von Arsen erhitzt, so entsteht korallrothes undurchsichtiges krystallinisches Bisulfür, welches verschieden ist von dem mit dem Namen falsches Realgar bezeichneten Producte. Herrscht der Schwefel vor, so erhält man Arsen-Protosulfür, dessen Bildung von eigenthümlichen Erscheinungen begleitet ist.

Nimmt man auf 1 Theil Arsen 7 bis 8 Theile Schwefel, so bekommt man eine klare Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer elastischen Masse gesteht, die allmählich brüchig und zerreiblich wird. Am-

moniak löst aus diesem Producte Arsen-Pentasulfür, unter Zurücklassung von Schwefel. In der Hitze erleidet es dieselbe Spaltung, Schwefel destillirt über und Pentasulfür bleibt zurück; weiterhin wird auch letzteres zerlegt und zwar in Bisulfür und Schwefel. Dieses Bisulfür, vom Verfasser Arsenschwefel (soufre arsenical) genannt, stimmt mit dem obigen überein.

Schwefelkohlenstoff entzieht jenem Producte (von 1 Arsen und 7 bis 8 Schwefel) gewöhnlichen Schwefel; nach drei oder vier Behandlungen scheint seine Wirkung erschöpft, indessen wird bei jeder folgenden Digestion noch ein wenig Schwefel aufgenommen, was auf eine Veränderung des Productes durch das Lösungsmittel schließen läßt. Was zurückbleibt, entspricht nahezu der Formel As^2S^{10}; doch läßt es der Verf. unentschieden, ob hier eine wirkliche chemische Verbindung oder ein Gemenge vorliegt.

Wenn Schwefel und Arsen innerhalb der Grenzen zwischen den Verbindungen As^2S^2 und As^2S^5 auf einander einwirken, so erhält man, je nach den Mengenverhältnissen, Gemenge von Bi-, Tri- und Pentasulfür von verschiedenen, aber stets sehr schönen Farben. Zu diesen Gemengen muß man alle diejenigen Producte zählen, welche unter den Namen künstliches Realgar, künstliches Operment, Sächsisches Orpin und Arsenrubin bekannt sind.

Auf des Verfassers Erfahrungen gestützt, hat man im Jahre 1872 in Frankreich 100,000 Kilogrm. derartiger Producte fabricirt, welche denjenigen Deutschlands in Nichts nachstehen.

IX.

Ueber die Wirkung der schwefligen Säure auf das Stickstoffoxyd und über die Anwendung des Stickstoffoxydes zur Regeneration des Mangansuperoxydes aus den Manganlaugen; von Fr. Kuhlmann.

Hr. C. F. Kuhlmann, Fabrikant in Lille, welcher Mitglied der internationalen Jury der Wiener Weltausstellung in der Section für chemische Großindustrie war, hat in einer Sectionssitzung der Gruppen-Jury Folgendes vorgetragen:

„Die nachfolgenden Untersuchungen hatten den Zweck: 1) die Wirkung der schwefligen Säure auf das Stickoxyd oder die salpetrigen

Dämpfe bei der Schwefelſäure-Fabrication feſtzuſtellen, und 2) ein Verfahren aufzufinden, das Stickoxyd zur Regeneration des Braunſteines aus den Manganlaugen zu benutzen.

I. Nichts iſt unbeſtimmter als die Urſachen, welche eine ſo große Verſchiedenheit in der Quantität des Salpeters oder der Salpeterſäure, die man in verſchiedenen Fabriken benutzt, veranlaſſen. Man iſt dabei nicht über Vermuthungen hinaus gekommen. Wohl hat man angenommen, daß dabei ein Theil des Stickoxydes in Stickoxydul übergeht; aber die Verhältniſſe, unter welchen dieſe Reduction vor ſich geht, ſind unbekannt geblieben.

Um zu präciſeren Reſultaten zu gelangen, hielt ich es für angemeſſener, ſtatt die aus der Kammer austretenden Gaſe zu analyſiren, direct die Wirkung der ſchwefligen Säure auf Stickoxyd zu unterſuchen. Ich benutzte hierzu den Platinſchwamm, deſſen charakteriſtiſches Verhalten gegen reactionsfähige Gaſe ich ſchon vor langer Zeit nachgewieſen habe. Bei dieſen Verſuchen hat ſich ganz unzweifelhaft herausgeſtellt, daß die ſchweflige Säure, ſogar bei gewöhnlicher Temperatur, das Stickoxyd bis zu freiem Stickſtoff reduciren kann. Dieſe Reduction wird ſehr erheblich geſteigert durch die Wärme.

Die Reduction des Stickoxydes bleibt überhaupt nur ſehr ſchwer bei der Bildung von Stickoxydul ſtehen. Dieſelben Reſultate werden, obgleich ſchwieriger, auch ohne Platinſchwamm erhalten. Für die Fabrication der Schwefelſäure ergibt ſich daraus die wichtige Regel, die ſchweflige und die ſalpetrige Säure bei den niedrigſten Temperaturen zuſammen zu bringen, bei welchen die Bildung der Schwefelſäure noch erfolgt. Die Zerſetzung des Salpeters im Feuer des Kies- oder Schwefelofens iſt daher unbedingt zu verwerfen, und wendet man Glover-Thürme an, ſo iſt nur eine ſchwach mit ſalpetrigen Dämpfen geſättigte Kammerſäure zu benutzen.

II. Bei den Verſuchen, das Stickoxyd zur Oxydation des aus den Chlorrückſtänden durch Kalk gefällten Manganoxyduls zu verwenden, mußte ich zunächſt feſtſtellen ob das Manganoxydul unter Umſtänden auch eine Reduction des Stickoxydes zu Stickſtoff bewirken könne. Zahlreiche Beobachtungen haben es außer Zweifel geſtellt, daß bei dieſer Reaction weder Stickoxydul noch Stickſtoff gebildet wird. Damit iſt denn der Induſtrie ein unbegrenztes Mittel gegeben, den Sauerſtoff der Luft auf das Manganoxydul zu übertragen.

Erhitzt man das ſalpeterſaure Manganoxydul auf 200°, ſo hinterbleibt reines Manganſuperoxyd. Werden die entweichenden Gaſe, genügend mit Luft vermiſcht, gefälltem Manganoxydulhydrat zugeführt, ſo

entsteht eine neue Menge Nitrat, welches bei 200° Manganſuperoxyd hinterläßt und ſämmtliche ſalpetrigen Dämpfe, auf's Neue verwendbar, wieder ausgibt. So wäre theoretiſch die ſtete Ueberführung des Sauerſtoffes der Luft auf das Manganoxydul feſtgeſtellt, und ich bin augenblicklich damit beſchäftigt die Schwierigkeiten, welche einer techniſchen Anwendung des neuen Prineips im Wege ſtehen, allmählich wegzuräumen. Ich habe viel Zuverſicht zu dem Gelingen dieſer Arbeiten. (Aus der empfehlenswerthen Schrift: „Die chemiſche Großinduſtrie auf der Weltausſtellung zu Wien im Jahr 1873," von F. Beilſtein, Profeſſor am technologiſchen Inſtitute in St. Petersburg, Mitglied der internationalen Jury." Leipzig, Verlag von Quandt und Händl.

X.

Ueber die Concentration der Schwefelſäure nach Faure und Keſſler; von Friedr. Bode in Freiberg (Sachſen).

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In den letzten Jahren ſind mehrfach neue Vorſchläge und Verſuche zur Concentration der Schwefelſäure ſowohl auf 60°, als auch auf 66° Baumé gemacht worden. Handelte es ſich dabei nur um die Erzeugung von 60grädiger Schwefelſäure, ſo war das Beſtreben maaßgebend, die hohe Temperatur zu vermeiden, welcher man nach dem alten bisher immer noch allgemein angewandten Verfahren der Verdampfung bei Ober- oder Unterfeuer die Bleipfannen ausſetzen muß. So erwärmt man nach einem Vorſchlage oder Verfahren von Stoddard, über welches früher in dieſem Journal (1871, Bd. CC S. 45 und 538) berichtet wurde, die Säure nur mäßig, treibt aber alsdann, um genügende Verdunſtung des Waſſers zu bewirken, warme Luft durch die Säure. Auf dieſe Weiſe ſoll man ſogar in Bleigefäßen 66grädige Schwefelſäure erzielen. Vielleicht iſt aus demſelben Streben, das Blei nicht zu hohen Temperaturen auszuſetzen, auch das ſchon länger bekannte Verfahren von Curtius in Duisburg hervorgegangen, welches ſich in der Praxis ſchon lange bewährt hat und immer mehr einbürgert, und nach welchem man geſpannte Waſſerdämpfe, die in Bleiſchlangen circuliren, zur Concentration auf 60° Baumé anwendet.

War dagegen die Darſtellung von 66grädiger Schwefelſäure beabſichtigt, ſo trat bei den neuen Vorſchlägen und Verſuchen unverkennbar

das Bestreben hervor, in erster Linie die theuren Platinapparate zu vermeiden, sodann aber auch, diejenigen Materialien, welche an Stelle des Platins angewandt oder vorgeschlagen wurden, einer geringeren Temperatur auszusetzen, als welcher man die Platinkessel aussetzen darf. In dieser Beziehung ist aus der neuesten Zeit ein Verfahren zu nennen, welches von Hemptinne herrührt und ebenfalls in diesem Journal (1872, Bd. CCV S. 419) beschrieben wurde.

Es ist mir nicht bekannt geworden, ob und welche von diesen Vorschlägen sich Bahn gebrochen und eine allgemeinere Anwendung in der Praxis gefunden haben. In Deutschland und Oesterreich wenigstens concentrirt man meines Wissens noch allgemein die Schwefelsäure auf 60° (abgesehen vom Glover-Thurm) in Bleipfannen mit Ober- oder Unterfeuer; in Bleikästen mittelst Wasserdampf (nach Curtius); sowie auf 66° Baumé in Glasballons oder Glasretorten und in Platingefäßen, vorzugsweise von Johnson Matthey u. Comp. in London bezogen.

Neuerdings ist mir eine kurze Broschüre in die Hände gekommen, welche den Titel führt: Notice sur les Appareils à cuvette pour la Concentration à 66° de l'acide sulfurique. Par M. M. Faure et Kessler, fabricants d'acide sulfurique à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme); chez les auteurs. Die Jahreszahl der Herausgabe fehlt, man ersieht aber aus dem Schlusse, daß die Schrift aus Januar 1873 herrührt. In derselben wird wiederum eine neue Methode der Schwefelsäureconcentration auf 66° Baumé beschrieben, nach welcher Methode die HHrn. Faure u. Keßler bereits arbeiten. Von allen den Vorschlägen und Versuchen, welche in letzter Zeit in Bezug auf Vereinfachung und billigere Herstellung der 66grädigen Schwefelsäure gemacht worden sind, scheint mir derjenige der HHrn. Faure u. Keßler weitaus der beste zu seyn und ich gestatte mir daher, das Verfahren und den Apparat im Anschlusse an die genannte Broschüre zu beschreiben.

Zunächst sey bemerkt, daß die ersten Zeilen sofort den Zweck des Schriftchens angeben, welcher darin besteht, das zu beschreibende Verfahren zu verbreiten. Am Schlusse erfährt man, daß die HHrn. Faure u. Keßler zur Anlieferung der neuen Apparate sich bereit erklären. Man erfährt dann aus der Einleitung ferner, daß Hr. Keßler bereits 1860 ein Patent auf ein Verfahren zur Darstellung der 66grädigen Schwefelsäure erhalten hat, nach welchem die Concentration in Bleigefäßen mit Hülfe eines luftleeren oder luftverdünnten Raumes erfolgte. Die Hauptursachen, aus welchen dieses Verfahren verworfen werden mußte, bestanden einerseits in der Uebersättigung der concentrirten

Schwefelsäure an Bleisulfat bei 150 bis 200° C., welches letztere bei Abkühlung der Säure ausfiel und besondere Operationen für die Reinigung derselben nöthig machte; andererseits in der zu hohen Brennstoffausgabe, insofern man nämlich gezwungen war, das Bleigefäß, in welchem die Luftleere erzeugt wurde, durch ein umgebendes Gefäß von Gußeisen hindurch zu erwärmen.

Bei dem neuen Apparate wird die Schwefelsäure in mehr oder weniger flachen offenen Schalen (cuvettes) eingedampft. Wer die höhere Ausgabe für Platin scheut, kann Porzellanschalen anwenden, mit welchen die HHrn. Faure u. Keßler ebenfalls gearbeitet haben. Man muß aber alsdann mehrere Porzellanschalen nehmen, welche terrassenartig gestellt werden, und die Feuerung so einrichten, daß nur die vom Roste entfernteren Schalen direct von den Feuergasen berührt werden. Es ist nicht angegeben, in welcher Weise man in diesem Falle die ersten Schalen vor zu starker Feuerwirkung schützt; wahrscheinlich geschieht dieß aber durch ein Sand- oder Luftbad. — Bei Anwendung von Platin genügt eine einzige Schale.

Der Betrieb kann continuirlich und intermittirend, wie bei den Platinkesseln, gehandhabt werden.

Die aus den Schalen entweichenden Dämpfe — Wasserdampf und Schwefelsäure — werden in einer Art Kühlkammer, die verschieden eingerichtet seyn kann und mit Wasser gekühlt wird, aufgefangen und — soweit es Säuredämpfe sind — niedergeschlagen. Auch kann man die Dämpfe, etwas abgekühlt, direct in eine Schwefelsäurekammer entsenden, wo sie einen Theil des nöthigen Wasserdampfes ersetzen werden. Säure- und Wasserdampf in der Kühlkammer niedergeschlagen, werden abgeführt und erscheinen am Apparat der HHrn. Faure u. Keßler als schwache Destillatsäure von 26° Baumé.

Nach diesen Andeutungen wird man die beigegebene Zeichnung Figur 10 leicht verstehen. a ist die direct vom Feuer berührte Platinschale, so daß, im Vergleich mit einem Platinkessel, eigentlich nur noch der Kesselboden übrig ist; während der Kesselbauch, der Hals, der Helm und der Arm durch die Kühlkammer ersetzt sind. Das Dach derselben ist oberhalb mit der Bleirinne g versehen und wird mit Wasser aus dem Hahn c gekühlt. Es bezeichnet ferner b ein Luftthermometer, welches in den Inhalt der Schale taucht und den Arbeiter über die Regulirung des Säurezuflusses und der Feuerung unterrichtet. Zur Controlle des Luftthermometers dient ein gewöhnliches Aräometer, in welches continuirlich Tropfen aus der Kammer fallen. Der Auslauf der Destillatsäure

findet bei e statt und werden die Grade der letzteren ebenfalls durch ein Aräometer angezeigt. Der Einlauf der zu verstärkenden Säure (von 58° Baumé) findet durch ein Bleirohr von der Concentration aus statt. Der Ablauf der starken Säure erfolgt durch ein Platinrohr (richtiger wohl durch einen Platinheber), welches mit Wasserkühlung versehen ist. Die weitere Abkühlung erfolgt in einer Anzahl von Krügen und kann die Säure schießlich direct in die Ballons bei d abgezogen werden.

Die Vortheile dieses Apparates, wenn er sich, was zu wünschen ist, bewährt, liegen auf der Hand und bestehen in Folgendem:

1) Das gesammte Platingewicht ist so bedeutend vermindert, daß die HHrn. Faure u. Keßler einen Apparat zu einer täglichen Leistung von 50 Ctr. 66grädiger Schwefelsäure für 15000 Frcs. einschließlich einer Honorarforderung zu liefern versprechen, während auf der anderen Seite bei den gegenwärtigen Platinpreisen ein Platinkessel von dieser Leistung allerdings gegen 45000 Frcs. kosten würde. Dieß wäre somit eine Ersparniß an Anlagecapital von 300 Proc. Dieselbe wird begreiflich sowohl durch die bedeutende Verminderung der gesammten Oberfläche des Platins, als auch dadurch, daß die Säureschicht niemals hoch anwachsen, die Verdampfung somit stets eine ziemlich lebhafte seyn kann, ohne daß man ein Ueberkochen der Säure zu befürchten hat. Ferner bedarf auch die Schale wegen Verminderung des Eigengewichtes und der Belastung keiner Unterstützung, sondern hängt total im Feuer.

2) Außerdem erfolgt wegen der geringen Höhe der Säureschicht die Verdampfung vollkommen ruhig und ohne Stöße, selbst wenn man über 66° Baumé hinaus verstärken sollte. Es hält sich somit wahrscheinlich die Schale im Ganzen besser und länger, als ein Kessel.

3) Da die Schale einen viel geringeren Werth hat, als ein Kessel, so kann man auch durch Beschädigung der ersteren nicht soviel Nachtheil haben, wie durch Beschädigung des letzteren. Die HHrn. Faure u. Keßler geben hier 90 Proc. Ersparniß an.

4) Ersparniß an Brennmaterial. Dieselbe beträgt bei dem Apparate der HHrn. Faure u. Keßler 30 Proc.; doch wird angegeben, daß sich dieselbe bei besser disponirten Anlagen noch höher beziffern werde. Ja, es wird in Aussicht gestellt, die Brennstoffausgabe für die Concentration auf 66° Baumé insofern ganz in Wegfall zu bringen, als man die hierbei resultirenden sauren und Wasserdämpfe in Schwefelsäurekammern leiten und somit das unter der Platinschale verwendete Brennmaterial der Fabrication der Kammersäure so anrechnen will, als wäre es unter einem Dampfkessel verbrannt. Wenn ich aber hierin die HHrn. Faure u. Keßler recht verstehe, so kann ich ein Bedenken nicht unter-

drücken. Erzeugt man sich z. B. in 24 Stunden 100 Ctr. Schwefelsäure von 66° aus Kammersäure, von 50° Baumé, so werden hierzu rund 156 Ctr. Säure von 50° Baumé nöthig seyn und man disponirt somit über 56 Ctr. Wasserdampf, welche wegzuschaffen sind. Ist nun die tägliche Leistung der Bleikammern ebenfalls gerade 156 Ctr. 50grädiger Säure, so entspricht dieß 78 Ctr. Schwefelsäureanhydrid und es ist somit der Bedarf an Wasserdampf für die Bleikammern in diesem Falle täglich ebenfalls 78 Ctr. Nach Obigem waren aber nur 56 Ctr. Wasserdampf im Ganzen disponibel, wobei sogar noch angenommen worden ist, daß man die bei der Verstärkung auf 60° Baumé resultirenden Wasserdämpfe nicht entweichen läßt, sondern ebenfalls mit auffammelt und den Schwefelsäurekammern zuführt. — Ein anderes, minder schwer wiegendes Bedenken bestände darin, daß ich es nicht für vortheilhaft halten möchte einem Bleikammersystem den ganzen Bedarf an Wasserdampf auf einmal am Anfange des Systemes zu übergeben, während ich andererseits nicht glaube, daß die bei der Eindampfung frei gewordenen Dämpfe hinreichende Wärme oder Spannung haben, als daß sie sich auf weitere Entfernungen hin ohne sehr wesentliche Condensation führen ließen.

5) Eine Verminderung der Handarbeit um 30 bis 60 Proc., je nach der Größe des Apparates. Es genügt für einen Apparat von täglich 4000—5000 Kilogrm. Leistung 1 Mann für 12 Stunden, während für einen Platinkessel von gleicher Leistung 3 Mann für dieselbe Zeit angesetzt sind, was allerdings etwas reichlich gerechnet ist.

6) Die vollständige Beseitigung von Krügen oder Kruken zum Umfüllen der concentrirten Säure in die Ballons, mithin die Unmöglichkeit, Krüge zu zerbrechen und Säure zu verschütten. Hierzu ist zu bemerken, daß man auch bei Platinkesseln sich so einrichten kann, daß die gekühlte Säure sofort in die Ballons fließt. Nimmt man einen gewöhnlichen gegabelten Heber, wie sie in der Regel zu den Platinkesseln geliefert werden, so gelingt allerdings nach meinen Erfahrungen die Kühlung der heißen Säure soweit, daß sie sofort in Glasballons abgezogen werden kann, nur bei Anwendung von sehr viel Kühlwasser. Wenn man aber die mangelhaft gekühlte Säure noch einige Thongefäße passiren läßt, so erfolgt die Kühlung vollkommen. Und dasselbe ist der Fall bei den sogen. Schlangenhebern, welche Johnson, Matthey u. Comp. in London unter dem Namen coil syphon von Platin anfertigen.

7) Beseitigung jeder Gefahr, die durch Zerbrechen eines gefüllten Kruges in den Händen des Arbeiters entstehen kann. — Diese Beseitigung kann bei den alten Apparaten ebenfalls erfolgen, wie die eben gemachten Bemerkungen zeigen.

8) Größere Regelmäßigkeit der Arbeit und der Producte, da keine nennenswerthe physische Anstrengung den Arbeiter von der Ueberwachung des Apparates abhält. — Dieß ist indessen bei den Platinkesseln ebenfalls nicht die Regel.

9) Geringere Abnutzung des Platinmetalles, da die Berührungsfläche zwischen Platin und Säure eine geringere ist. Die HHrn. Faure u. Keßler schätzen die Abnutzung auf $^1/_{20}$ von derjenigen bei Platinkesseln.

10) Endlich leichte Ausführbarkeit von Reparaturen.

Eine vergleichende Zusammenstellung der Herstellungskosten von monatlich 75000 Kilogrm. 66grädiger Schwefelsäure in einem Platinkessel (I.) und in einer Schale nach Faure u. Keßler (II.) concentrirt, zeigt Folgendes:

	I	II.
Anlagecapital	45000 Fr.	15000 Fr.
1) Brennstoff. — 20 resp. 12 Proc. Steinkohlen à 20 Fr. für 1000 Kilogrm.	300 Fr.	180 Fr.
2) Handarbeit. — ad I. 2 Heizer à 3 Fr.; 2 Gehülfen à 2,50 Fr., also 11 Fr. täglich. — ad II. 2 Heizer à 3 Fr. Mithin monatliche Lohnausgabe . . .	330 Fr.	180 Fr.
3) Zinsen. — 6 Proc. pro anno	225 Fr.	75 Fr.
4) Abnutzung. — ad I. 2 Fr. für 1000 Kilogrm. 66grädiger Säure. — ad II. 800 Fr. jährlich . .	150 Fr.	67 Fr.
in Summa	1005 Fr.	502 Fr.
d. i. per 100 Kilogrm. concentrirte Schwefelsäure	1,34 Fr.	0,67 Fr.

Zu bemerken wäre hierzu noch, daß nach 15 Jahren der abgenutzte Platinkessel noch einen Werth von 18000 Frcs., die Schale dagegen einen solchen von 3000 Frcs. repräsentirte.

Wenn ich auch nicht glaube, daß sich alle die Hoffnungen welche die HHrn. Faure u. Keßler an ihren neuen Apparat knüpfen, realisiren lassen werden, so dürften aber gleichwohl noch so gewichtige Vortheile übrig bleiben, daß man diesen Schalenapparaten zur Concentration auf 66° Baumé nur die beste Aufnahme wünschen kann.

XI.

Kritische Beiträge zur Kenntniss des Chlorkalkes; von Dr. E. Richters und G. Juncker.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Chlorkalkes sind in den letzten Jahren eine Reihe Arbeiten publicirt worden, die fast ausnahms-

los zu dem Ergebnisse geführt haben, daß entgegen derjenigen Ansicht, welche nach der Entdeckung der unterchlorigen Säure durch Balard unter den Chemikern fast allgemein Anerkennung fand, der Chlorkalk kein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium (mit überschüssigem Aetzkalk), sondern eine aus Chlor und Kalk bestehende Verbindung sey, für welche die stöchiometrische Zusammensetzung verschieden angegeben worden ist. Die letzterwähnte Theorie hat ihre glücklichsten Vertreter in Odling,[6] Kolb,[7] und neuerdings in Göpner[8] gefunden; während Grace Calvert[9] bei dieser Gelegenheit die Wissenschaft mit einer Untersuchung bereicherte, die weniger durch ihre Gründlichkeit, als durch die Kühnheit und Leichtigkeit, mit welcher der Verf. für seine Person alle Zweifel zu beseitigen verstand, zu imponiren geeignet war.

Es ist dem gegenüber eine eigenthümliche Erscheinung, daß in den verbreitetsten neueren Lehrbüchern der Chemie jene moderne Auffassung gleichsam nur historisch erwähnt wird, während alle Eigenschaften des Chlorkalkes vom Standpunkte der älteren Hypothese betrachtet und erläutert werden.

Will man den Grund hierfür nicht in einem gewissen geistigen Beharrungsvermögen suchen, wofür doch, namentlich bei der gegenwärtig in der Chemie herrschenden Zeitströmung keine rechte Veranlassung vorliegt, so bleibt nur die Annahme übrig, daß die Beweisführung für die neue Theorie doch noch an allerlei Schwächen leidet und mehrfach zu Bedenken anregt, die es rathsam erscheinen lassen, vorläufig noch an der älteren Hypothese festzuhalten, zumal dieselbe fast alle Eigenthümlichkeiten des Chlorkalkes befriedigend zu erklären vermag.

Einen ähnlichen Standpunkt nahmen wir ein, als wir uns vor längerer Zeit entschlossen, durch eigene Untersuchungen der Frage näher zu treten und die verschiedenen Ansichten und Mittheilungen der Chemiker, welche den Gegenstand in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen haben, einer umfassenden kritischen Prüfung zu unterziehen. Die Veröffentlichung unserer Untersuchungen in der Anfangs beabsichtigten Form gaben wir in Folge des Erscheinens der trefflichen Arbeit Göpner's auf, welche die Mehrzahl der von uns gewonnenen Resultate anticipirte. Dagegen wollen wir im Nachfolgenden das auf die Constitution des

---

6 Dessen Handbuch der Chemie.
7 Bulletin de la Société chimique, 1868; polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 55.
8 polytechn. Journal Bd. CCIX S. 204.
9 polytechn. Journal Bd. CCVI S. 144.

Chlorkalkes bezügliche Material einer kritischen Sichtung unterwerfen, und wo es uns erforderlich erscheint, die Beweisführung für die Richtigkeit der neueren Auffassung zu ergänzen und auf diese Weise dazu beizutragen suchen, derselben eine allgemeinere Anerkennung zu verschaffen, als sie bisher, namentlich in den Compendien der Chemie gefunden hat. Wir halten uns zu dieser Arbeit um so mehr für berufen, als wir, unseren conservativen Neigungen auf chemischem Gebiete folgend bei Beginn der Untersuchungen für die ältere Ansicht stark eingenommen und entschlossen waren, sie Schritt für Schritt zu vertheidigen und nicht ohne genügenden Grund aufzugeben. Daß wir am Ende dennoch alle Positionen verlassen und uns nothgedrungen, aber aus voller Ueberzeugung der modernen Anschauung anschließen mußten, dürfte für die letztere ein nicht ganz bedeutungsloses Argument abgeben. — Nach der Entdeckung der unterchlorigen Säure durch Balard hielt man, wie erwähnt, den Chlorkalk allgemein für ein Gemenge von Chlorcalcium, unterchlorigsaurem Kalk und Kalkhydrat, welches sich folgender Formel entsprechend bilde:

$$2\,CaO\,HO + 2\,Cl + x\,CaO\,HO = CaO\,ClO + CaCl^2HO + x\,CaOHO.$$

Kolb gab dagegen seinem „Chlorure de chaux type“ folgende Formel: $2\,(CaO\,Cl\,HO) + CaO\,HO$.

Nach ihm ist Wasser ein constituirender Bestandtheil der bleichenden Verbindung des Chlorkalkes; ob er auch die Gruppe CaCl, 2 HO dafür hält, ist aus seinen Mittheilungen zwar nicht klar ersichtlich, aber wahrscheinlich.

Odling [10] schreibt die Formel für Chlorkalk

$$Ca\left\{\begin{matrix} ClO \\ Cl \end{matrix}\right.$$

er betrachtet ihn als Kalk, in welchem der bivalente Sauerstoff zur Hälfte durch das einwerthige Chlor, zur anderen Hälfte durch das ebenfalls einwerthige Molecül ClO vertreten ist.

Göpner gibt der bleichenden Verbindung im Chlorkalk die Formel $CaO\,Cl^2$.

Die Frage, ob dieselbe zugleich Wasser enthalte, läßt er unerörtert, dagegen spricht er sich bestimmt darüber aus, daß der Aetzkalk bloß ein mechanischer Gemengtheil unseres Präparates sey, der sich außer aller Verbindung mit dem bleichenden Bestandtheile befinde. Gleichfalls als bloßer Gemengtheil tritt nach ihm in jedem Chlorkalk freies Chlor-

[10] Bei Odling und Göpner ist Ca = 40, O = 16, Cl = 35,5; bei Kolb und den Verfassern ist Ca = 20, O = 8, Cl = 35,5.

calcium auf, für dessen Entstehung Göpner bestimmte Quellen angibt und aus dessen stetigem Vorkommen er die Unmöglichkeit zu erklären sucht, durch einen noch so großen Ueberschuß von Chlor allen Kalk in die bleichende Verbindung zu verwandeln.

Die von Kolb, Odling und Göpner aufgestellten Formeln stehen insofern in einem gewissen Zusammenhang, und gleichzeitig in einem unverkennbaren Gegensatz zu der Balard'schen Formel, als sie den Chlorkalk, beziehungsweise dessen bleichenden Bestandtheil als eine aus den Elementen Ca, O und Cl zusammengesetzte ternäre Verbindung, theils mit, theils ohne Wasser und Kalkhydrat als constituirende Bestandtheile erscheinen lassen, während nach der älteren Anschauung Chlorcalcium und unterchlorigsaurer Kalk fertig gebildet in dem Präparate enthalten sind.

Wir wollen nun an die Erörternng des zuletzt angedeuteten Punktes, und unter speciellem Hinweis auf die Arbeiten von Kolb und Göpner, die weiteren Fragen knüpfen und zu beantworten suchen, ob die bleichende Verbindung des Chlorkalkes unzersetzt von Wasser aufgenommen wird oder nicht, aus welchen Quellen das im Chlorkalk als zufälliger Gemengtheil auftretende Chlorcalcium hervorgeht, von welcher Bedeutung für die Eigenschaften des Chlorkalkes es ist, und endlich, auf welche Weise sich der stetige Gehalt des letzteren an Kalkhydrat erklären läßt.

I. Die Annahme, daß der Bleichkalk ein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium sey, wurde wohl zunächst durch die Beobachtung erschüttert, daß bei der Behandlung desselben mit einer zur Zersetzung des Hypochlorits unznreichenden Menge freier Säure nicht, wie man erwarten sollte, unterchlorige Säure, sondern Chlor frei wird.

Nach Kolb wird ein Chlorkalk, der rigoureusement sec, d. h. der Formel

$$2(CaOHOCl) + CaOHO$$

entsprechend zusammengesetzt ist, durch Kohlensäure vollständig zersetzt, und zwar unter Freiwerden allen Chlors und Bildung von kohlensaurem Kalk. Aus dem feuchten Chlorkalk entwickele sich dagegen unter denselben Bedingungen Unterchlorigsäure.

Chlorwasserstoffsäure mache stets Chlor frei; es bilde sich zwar anfangs unterchlorige Säure, die ihrerseits dann wieder durch die Chlorwasserstoffsäure selbst sofort zu Chlor und Wasser zersetzt werde.

Schwefelsäure entwickele, wie schon Gay Lussac gefunden, Unterchlorigsäure wenn man sie verdünnt, Chlor wenn man sie concentrirt auf den Chlorkalk einwirken lasse.

Nach Göpner wird bei der Behandlung des (trockenen?) Chlorkalkes mit Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Kohlensäure, nur Chlor frei, und niemals unterchlorige Säure. Durch Behandlung mit Kohlensäure ist nach ihm eine vollständige Zersetzung nicht zu erreichen.

Beim Einleiten von Kohlensäure in eine Chlorkalklösung tritt gleichfalls vorzugsweise Chlor auf, nebenbei allerdings auch etwas unterchlorige Säure, diese indessen nur als secundäres Zersetzungsproduct, welches durch die Einwirkung des freigewordenen Chlors auf den gefällten kohlensauren Kalk gebildet wird.

Auf die vielen Widersprüche dieser Angaben dürfen wir die Leser wohl kaum besonders aufmerksam machen.

Nach Kolb wird der trockene Chlorkalk durch Kohlensäure vollständig, nach Göpner nur unvollständig zersetzt.

Nach Kolb entwickelt sich unter den gleichen Bedingungen aus dem feuchten Chlorkalk (oder bei der Einwirkung von Feuchtigkeit) unterchlorige Säure, nach Göpner zunächst nur Chlor.

Nach Kolb machen Mineralsäuren unter Umständen unterchlorige Säure frei, nach Göpner wiederum nur Chlor.

Wir wollen versuchen, diese scheinbar widersprechenden Angaben zu erklären, zuvor aber möchten wir hier in aller Kürze unsere eigenen Beobachtungen mittheilen.

a) Der Chlorkalk, dessen Zusammensetzung dem „Chlorure de chaux type“ Kolbs entspricht, ist durch trockene Kohlensäure so gut wie unzersetzbar. Ueber 1 Gramm eines solchen Präparates wurde 8 Tage lang ein Strom von Kohlensäure geleitet. Es entwichen zwar anfangs geringe Mengen Chlor, die durch angefeuchtetes Jodkaliumstärkepapier deutlich nachgewiesen werden konnten; dieselben waren aber so unbedeutend, daß bei der nachfolgenden Untersuchung weder durch arsenigsaures Natron, noch durch Silberlösung nach vorhergegangener Behandlung des Chlorkalkes mit Ammoniak, eine nachweisbare Abnahme des Chlorgehaltes desselben constatirt werden konnte.

Derselbe Chlorkalk, mit 10 Proc. Wasser angefeuchtet, gab bei der Behandlung mit Kohlensäure neben Chlor gleichzeitig unterchlorige Säure.

b) 1 Gramm frisch bereiteter Chlorkalk mit 34,6 Proc. bleichendem Chlor und 27,4 Proc. Kalkhydrat wurde trocken in 50 Kub. Cent. Wasser eingetragen, welche zuvor mit 27,0 Kub. Cent. $^1/_2$ Normalschwefelsäure versetzt waren. (Die letztere genügte um

das freie Kalkhydrat und $^4/_5$ des hypothetischen unterchlorigsauren Kalkes zu zersetzen.)

Bei der darauf folgenden Destillation war in dem Destillate nur Chlor, ohne unterchlorige Säure nachweisbar.

Dasselbe Resultat erhielten wir, als die Säure unverdünnt, und endlich auch, als statt der Schwefelsäure $^1/_2$ Normalsalzsäure angewendet wurde.

Es ist wohl ohne Weiteres einleuchtend, daß, wenn es gelänge trockenen Chlorkalk vollständig durch Kohlensäure zu zersetzen, von dem Vorhandenseyn von Chlorcalcium in dem Präparate nicht mehr die Rede seyn könnte. Ein besserer Beweis für die Unrichtigkeit der älteren Anschauung könnte überhaupt nicht beigebracht werden.

Dagegen sind die Resultate der Versuche, den Chlorkalk mit starken Mineralsäuren (Schwefelsäure und Salzsäure) zu zersetzen, kaum als maßgebend zu betrachten, denn einestheils ist nicht abzusehen, weßhalb nicht das hypothetische Chlorcalcium und der unterchlorigsaure Kalk gleichzeitig zersetzt werden sollten, in welchem Falle nur Chlor frei werden könnte, und andererseits läßt sich das Auftreten von Chlor auch noch auf andere Weise erklären, ohne daß man genöthigt wäre, die Gegenwart von unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium auszuschließen, worauf wir sogleich näher eingehen wollen.

Alle diese Bedenken würden dagegen als beseitigt zu betrachten seyn, wenn es gelänge die vollständige Zersetzung des Chlorkalkes unter Entbindung von allem oder fast allem darin enthaltenen Chlor durch eine Säure zu bewerkstelligen, die ebenso wenig wie die Kohlensäure das Chlorcalcium zu zersetzen vermag. Dieß gelingt in der That mit einer mäßig verdünnten Lösung von Phosphorsäure, welche aus Chlorcalcium keine Spur von Salzsäure frei macht, wovon man sich leicht durch das Experiment überzeugen kann.

c) 1 Grm. des oben erwähnten trockenen Chlorkalkes wurde in einem Retörtchen mit 100 Kub. Cent. einer, 4 Proc. $3HO,PO^5$ enthaltenden Phosphorsäurelösung versetzt. Die stark sauer reagirende Flüssigkeit wurde destillirt.

20 K. C. des Destillates mit $^1/_{10}$ arsenigsaurem Natron titrirt, erforderten 2 K. C.

Weitere 20 K. C. mit NH^3 versetzt, abgedampft und darauf unter Zusatz von $KOCrO^3$ mit $^1/_{10}$ Silberlösung titrirt, erforderten 4,2 K. C. der letzteren. Es war also in dem Destillat nur Chlor ohne eine nachweisbare Menge unterchlorige Säure vorhanden.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit bemerken, daß wir die so eben angegebene Methode zur Unterscheidung der unterchlorigen Säure von Chlor, der von Wolters mitgetheilten, auf welche Göpner ein so großes Gewicht legt, ihrer Zuverlässigkeit wegen weit vorziehen. Denn da die Zersetzung nach den Formeln

$$ClO + AsO^3 + HO = AsO^5 + HCl$$
$$2Cl + AsO^3 + 2HO = AsO^5 + 2HCl$$
$$AgONO^5 + NH^4Cl = AgCl + NH^4ONO^5$$

verläuft, so sind Chlor oder unterchlorige Säure auf die angegebene Weise sehr leicht zu unterscheiden. Schüttelten wir dagegen nach Wolters die Flüssigkeiten mit Quecksilber, so erhielten wir, auch wenn nur Chlor zugegen war, stets einen durch fein zertheiltes Quecksilber grau gefärbten Niederschlag von Chlorür, der eine etwaige Beimengung des braunen Niederschlages, den unterchlorige Säure hervorbringt, nur sehr schwer erkennen läßt.

d) Ferner wurde 1 Grm. des Chlorkalkes mit 20 K. C. einer 20procentigen Phosphorsäure in einem Kölbchen versetzt und so lange gekocht bis aller Chlorgeruch verschwunden war; mit Silberlösung gefällt, gab die Flüssigkeit 0,077 AgCl = 2,99 Proc. CaCl, die als zufälliger Gemengtheil im Chlorkalk vorhanden gewesen sind. Wäre derselbe ein Gemenge aus unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium gewesen, so hätten von letzterem mindestens 27,04 Proc. gefunden werden müssen. [11]

Nach diesen Ergebnissen kann es durchaus nicht mehr zweifelhaft seyn, daß in dem frisch bereiteten Chlorkalk unterchlorigsaurer Kalk und Chlorcalcium als constituirende Bestandtheile nicht zugegen sind.

II. Ist es sonach sicher, daß derselbe in der That als eine Verbindung von Chlor mit Kalk anzusehen ist, so fragt es sich weiter, ob dieselbe unverändert von Wasser gelöst wird, oder, ob sie sich unter dem Einfluß desselben in Chlorcalcium und unterchlorigsauren Kalk zersetzt. Der letzteren Ansicht ist Kolb, während aus den Ausführungen Göpner's hervorgeht, daß er auch in der Lösung keinen unterchlorigsauren Kalk annimmt. Es ist nicht zu verkennen, daß die Ansicht Kolb's eine gewisse Stütze in der namentlich von Fresenius [12] und

---

[11] In manchen Chlorkalken, namentlich älteren, wurde der Gehalt an Chlorcalcium erheblich höher — bis zu 7,7 Proc. — gefunden, doch blieb die Menge desselben stets weit hinter derjenigen zurück, die hätte vorhanden seyn müssen, wenn der Chlorkalk wirklich ein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalk und Chlorcalcium gewesen wäre.

[12] Polytechn. Journal Bd. CLXI S. 444.

Rose näher ermittelten Thatsache findet, daß bei der Behandlung des trockenen Chlorkalkes mit Wasser zuerst vorwiegend unwirksames Chlor (Chlorcalcium) und erst später bleichendes Chlor (unterchlorigsaurer Kalk) in Lösnng tritt.

Die Erscheinung läßt sich indessen ebensowohl mit Göpner durch die Annahme erklären, daß das im Bleichkalk als zufälliger Bestandtheil auftretende Chlorcalcium als leichtlöslichste Verbindung zuerst vom Wasser aufgenommen wird, wie durch das von anderer Seite unterstellte Zerfallen des Körpers CaOCl in CaOClO und CaCl, obwohl nicht zu verkennen ist, daß die erst erwähnte Auffassung einen verhältnißmäßig sehr bedeutenden Gehalt des Chlorkalkes an Chlorcalcium zur Voraussetzung hat. Noch werthloser für die Entscheidung der Frage sind die von Kolb hervorgehobenen Unterschiede, welche der trockene Chlorkalk einerseits, und seine Lösung andererseits in ihrem Verhalten zu Chlor, beim Erwärmen und unter dem Einflusse des Sonnenlichtes wahrnehmen lassen sollen. Denn, wenn man auch die Richtigkeit dieser Beobachtungen durchweg zugeben wollte, so würden sie doch nichts beweisen, da schon das bloße Vorhandenseyn von Wasser die erwähnten Verschiedenheiten sehr begreiflich erscheinen läßt.

Von entscheidender Bedeutung, namentlich in Verbindung mit den Beobachtungen von Fresenius und Rose, würde dagegen das Freiwerden von unterchloriger Säure bei der Zersetzung von Chlorkalklösung mit Mineralsäuren (z. B. Schwefelsäure) seyn; bekanntlich weichen aber die Angaben der verschiedenen Beobachter in dieser Beziehung sehr von einander ab. Wir wollen wiederum zuerst die wichtigsten unserer eigenen Versuche kurz mittheilen und hierdurch zugleich den Schlüssel zur Erklärung der widersprechenden Beobachtungen Kolb's und Göpner's zu geben versuchen.

Versetzt man eine verdünnte, filtrirte Chlorkalklösung mit soviel freier Säure (SO^3, PO^5) daß alles etwa vorhandene Hypochlorit noch nicht vollständig zersetzt wird, oder leitet man Kohlensäure in dieselbe, so entwickelt sich, nach unseren Beobachtungen, anfangs nicht der geringste Chlorgeruch; die Flüssigkeit riecht eben wie eine verdünnte Lösung von unterchloriger Säure. Destillirt man nun sofort nach dem Zusatz der Säure, so erhält man nur oder fast nur unterchlorige Säure.

Läßt man dagegen die Flüssigkeit eine Weile stehen, so stellt sich ein deutlicher Geruch nach Chlor ein und letzteres findet sich dann auch neben unterchloriger Säure im Destillat. — Nimmt man endlich die Destillation erst einige Tage nach dem Zusatz der Säure vor, so erhält man ausschließlich Chlor; die früher vorhandene unterchlorige Säure ist

vollkommen aus der Flüssigkeit verschwunden, in welcher sich jetzt außer Chlorcalcium beträchtliche Mengen chlorsaurer Kalk nachweisen lassen. Diese eigenthümlichen Erscheinungen sind durch die Fähigkeit der freien Unterchlorigsäure bedingt, unterchlorigsaure Salze unter Entbindung von Chlor in chlorsaure Salze umzuwandeln, und zwar verläuft der Proceß nach folgender Formel:

a) $5\,CaO\,ClO + 4\,SO^3 = 4\,CaO\,SO^3 + CaO\,ClO + 4\,ClO.$

b) $CaO\,ClO + 4\,ClO = CaO\,ClO^5 + 4\,Cl.$

Wir beabsichtigen bei einer anderen Gelegenheit diese Vorgänge eingehender zu erörtern und beschränken uns deßhalb hier nur auf die Mittheilung folgender leicht zu wiederholender Versuche.

a) 50 Kub. Cent. einer Lösung von Chlorkalk, welche 2,5 Gramme des letzteren mit 34,6 Proc. bleichendem Chlor enthielt, wurde mit 19,5 K. C. $^1/_2$ Normalschwefelsäure versetzt und dann destillirt.

10 K. C. des Destillates mit arsenigsaurem Natron titrirt, gebrauchten 3,0 K. C.

Weitere 10 K. C. mit Ammoniakflüssigkeit eingedampft und unter Zusatz von $KO\,CrO^3$ mit $^1/_{10}$ Silberlösung titrirt, erforderten von letzterer 3,1 K. C. Das Destillat enthielt demnach fast nur unterchlorige Säure.

b) 50 K. C. derselben Lösung wurden mit der gleichen Menge SO^3 versetzt. Schon nach 2 Stunden stellte sich ein deutlicher Chlorgeruch ein, der stetig an Intensität zunahm. Nach 2 Tagen wurde destillirt.

10 K. C. mit arsenigsaurem Natron titrirt, erforderten 1,2 K. C.

10 K. C. wie vorhin mit Silberlösung titrirt, gebrauchten 2,2 K. C. Es war also fast nur Chlor übergegangen. Der Rückstand von der Destillation enthielt kein Chlor mehr; als derselbe mit Eisendoppelsalz und Salzsäure versetzt, aufgekocht und darauf mit chromsaurem Kali titrirt wurde, waren von dem Eisensalz 5,679 Grm. oxydirt worden, was einem Gehalt von 0,25 Grm. $CaO\,ClO^5$ in der Flüssigkeit entspricht; die ursprüngliche Chlorkalklösung war frei davon.

Wenn der aufmerksame Leser die angegebene Einwirkung der unterchlorigen Säure auf den unterchlorigsauren Kalk im Auge behalten, und dann die Angaben Kolb's und Göpner's vergleichen will, so wird ihn das anscheinend Widersprechende in denselben nicht weiter überraschen, denn es ist ganz klar, daß man bei der Zersetzung einer Chlorkalkflüssigkeit durch freie Säuren ganz nach der Art und Weise des Manipulirens bald Chlor bald unterchlorige Säure, bald beide zugleich erhalten kann. Es ergibt sich aus dem Gesagten aber auch, daß die ausschließliche Entwickelung von Chlor bei der Behandlung des tro-

ckenen Chlorkalkes mit einer Mineralsäure an sich noch nicht die Abwesenheit von unterchlorigsaurem Kalk beweist, die wir erst durch die mitgetheilten Versuche zweifellos festgestellt zu haben glauben. Und ferner dürfte wohl aus den eben mitgetheilten Beobachtungen mit Sicherheit geschlossen werden können, daß

die im trockenen Chlorkalk vorhandene, bleichende Verbindung sich unter dem Einfluß des Wassers in Chlorcalcium und unterchlorigsauren Kalk zersetzt, welche beide letzteren als solche in der Lösung vorhanden sind.

III. Wie bereits erwähnt, ist nach Göpner in jedem Chlorkalk außer der bleichenden Verbindung CaO Cl auch eine größere oder geringere Menge Chlorcalcium vorhanden, aus dessen Bildung Göpner verschiedene eigenthümliche Erscheinungen zu erklären sucht, welche man bei der Einwirkung von Chlor auf Kalkhydrat beobachtet. Wohl verstanden, ist dieses Chlorcalcium kein wesentlicher, sondern nur ein nebenbei und zufällig auftretender Bestandtheil des Chlorkalkes. Es entsteht nach Göpner zum Theil durch die Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure (von welcher sich das Chlor unter keinen Umständen vollständig befreien läßt) auf das Kalkhydrat, zum Theil ist sein Vorkommen auf den größeren oder geringeren Gehalt des zur Chlorkalkfabrication verwendeten Kalkhydrates an kohlensaurem Kalk zurückzuführen, der durch Chlor unter Bildung von freier Unterchlorigsäure und Chlorcalcium zersetzt wird

Da, wie bereits bemerkt, das Chlorcalcium in der Arbeit Göpner's eine sehr bedeutungsvolle Rolle spielt, so müssen wir bei dem Gegenstand etwas länger verweilen.

Zunächst ist es jedenfalls ein eigenthümlicher, und für die Auffassung Göpner's verhängnißvoller Zufall, der ihn mit Chlorkalksorten operiren ließ welche 14 Proc. und darüber Chlorcalcium enthielten. Gestützt auf zahlreiche, im hiesigen Laboratorium seit einer Reihe von Jahren fast täglich wiederholte Untersuchungen dürfen wir aussprechen, daß ein so hoher Gehalt an Chlorcalcium, wie Göpner ihn constatirt hat, in dem frisch bereiteten Präparate äußerst selten vorkommt, und sicher nur in mißrathenen oder in der Zersetzung begriffenen Fabricaten anzutreffen ist.

In einem fabrikmäßig dargestellten, frisch aus den Kammern genommenen, normalen und unzersetzten Chlorkalk, der, wohl bemerkt, bis zur vollständigen Sättigung mit Chlor behandelt ist, wird der Gehalt an freiem Chlorcalcium nur selten 2 Proc. erreichen, gewöhnlich aber

noch erheblich geringer seyn. Wir sind überzeugt, daß jeder rationell arbeitende Fabrikant, der sich um die Zusammensetzung und Beschaffenheit seiner Producte kümmert, dieser Behauptung beitreten wird.

Ferner dürften die von Göpner mitgetheilten Ursachen der Bildung des Chlorcalciums, wenn auch ohne Zweifel wirksam, so doch nicht die einzigen seyn. Fast in jedem Chlorkalk, auch in dem frischbereiteten, lassen sich kleine Mengen chlorsaurer Kalk nachweisen. Dieselben sind im Allgemeinen um so bedeutender, je älter der Chlorkalk ist; ihre Zunahme hält, soweit wir beobachtet haben, gleichen Schritt mit der sogen. Zersetzung des Chlorkalkes, die namentlich dann eintritt, wenn derselbe längere Zeit in feuchter Luft aufbewahrt wird. In einem Präparate, welches sich unter lebhafter Wärmeentwickelung und massenweisem Auftreten von freiem Chlor zersetzt hatte, fanden wir unmittelbar nach der sogen. Explosion außer Kalkhydrat nur Chlorcalcium und chlorsauren Kalk. Das bleichende Chlor war vollständig verschwunden. Wir theilen diese Beobachtung hier mit, da sie möglicherweise geeignet ist, weiteren Untersuchungen über die Explodirbarkeit des Chlorkalkes als Ausgangspunkt zu dienen. Zugleich wollen wir versuchen, die Erklärung für die Bildung des chlorsauren Kalkes und des Chlorcalciums zu geben, ohne dieselbe schon jetzt als unbedingt zutreffend und erschöpfend hinstellen zu wollen.

Wir gehen von der Thatsache aus, daß,

1) die bleichende Verbindung im Chlorkalk der Formel $CaO\,Cl$ entsprechend zusammengesetzt ist;
2) daß sich diese Verbindung unter dem Einfluß des Wassers in $Ca\,Cl$ und $CaO\,ClO$ zersetzt und fügen hinzu, daß
3) die Verbindung $CaO\,ClO$ sich unter dem Einfluß des Chlors in $CaCl$ und $CaO\,ClO^5$ zersetzt, derart, daß $3\,CaO\,ClO = 2\,CaCl + CaO\,C\,O^5$ geben. Die letzte Thatsache ist nicht neu, aber die ihr zu Grunde liegenden chemischen Vorgänge, welche wir zum Gegenstande einer anderen Abhandlung zu machen beabsichtigen, sind keineswegs hinreichend studirt worden.

In den obigen Formeln sind nun zwei neue Quellen für die Bildung des Chlorcalciums gegeben, die in der Arbeit Göpner's unberücksichtigt geblieben sind. Denn, da bei der Fabrication des Chlorkalkes stets Feuchtigkeit in's Spiel kommt, so ist auch anzunehmen, daß sich schon in den Kammern ein kleiner Theil der Verbindung $CaO\,Cl$ in Chlorcalcium und unterchlorigsauren Kalk zersetzt und daß der letztere wiederum durch weiter einwirkendes feuchtes Chlor gleichfalls in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk umgewandelt wird. Daß diese Processe

wirklich vor sich gehen, scheint uns aus dem fast stets zu beobachtenden, wenn auch geringen Gehalt des Chlorkalkes an chlorsaurem Kalk umsomehr geschlossen werden zu müssen, als dessen Bildung sich auf keine andere bekannte Weise erklären läßt.

IV. Wir gelangen nunmehr zur Erörterung einer im höchsten Grade eigenthümlichen und interessanten Thatsache, welche die Aufmerksamkeit einer nicht geringen Anzahl Chemiker auf sich gezogen hat, für die aber unseres Erachtens eine ausreichende Erklärung noch nicht gegeben worden ist: Woher kommt es, daß durch einen auch noch so großen Ueberschuß von Chlor nicht alles Kalkhydrat in die bleichende Verbindung umgewandelt werden kann, daß vielmehr jeder Chlorkalk eine größere oder geringere Menge Kalkhydrat in freiem Zustande enthält?

Rose und Fresenius waren der Ansicht, daß der für die Angriffe des Chlors durchaus indifferente Antheil Kalkhydrat sich in Verbindung mit dem Chlorcalcium befinde, welches sie als wesentlichen Bestandtheil des Chlorkalkes voraussetzten, daß es also als basisches Chlorcalcium vorhanden sey. 4 Aequivalente Kalkhydrat sollten nicht mehr als 2 Aequiv. Chlor aufnehmen, der Chlorkalk dessen Zusammensetzung sich durch die Formel

$$CaO\,ClO + (CaCl\,2\,CaO) + 4\,HO$$

veranschaulichen lasse, also nicht über 32,3 Proc. bleichendes Chlor enthalten können.

Bolley wies aber kurz darauf nach, daß in der Bildung von basischem Chlorcalcium nicht der Grund des Vorkommens von Kalkhydrat liegen könne, indem er zeigte, daß jenem selbst keineswegs die Fähigkeit abgehe Chlor zu absorbiren. Kolb deutet an, daß das durch Chlor nicht weiter veränderliche Kalkhydrat, sich in einer mehr oder weniger engen chemischen Verbindung mit dem bleichenden Bestandtheile des Chlorkalkes befinde, und daß dem letzteren im vollkommen chlorgesättigten Zustande die Formel $2\,(CaO\,Cl\,HO)\,CaO\,HO$ zukomme.

Nach ihm würde der Chlorkalk höchstens 39 Proc. Chlor aufnehmen können.

Aber Graham hat schon gezeigt, daß es möglich ist Chlorkalk mit 42 Proc. bleichendem Chlor darzustellen, und Göpner erwähnt in seiner mehrfach citirten Abhandlung eines Präparates mit sogar 42,84 Proc. Chlor.

Die mitgetheilten Zahlen zeigen, daß, wie zu erwarten war, die Versuche, das freie Kalkhydrat als integrirenden und wesentlichen Bestandtheil des Chlorkalkes in die chemische Constitution des letzteren mit einzufügen, ohne jedes Resultat geblieben sind.

Göpner ist der Meinung, daß das als zufälliger Gemengtheil nebenbei auftretende Chlorcalcium durch mechanische Umhüllung das Kalkhydrat der Einwirkung des Chlors entziehe. Er stützt sich darauf, daß es ihm durch Behandlung von Kalkhydrat mit Chlorwasserstoff nur gelungen sey 58 Proc. desselben in Chlorcalcium umzuwandeln, während die übrigen 42 Proc. intact blieben. Es will uns scheinen, daß die eigenen Zahlen Göpner's das beste Argument gegen seine Ansicht abgeben, denn wenn 87 Gewichtstheile Chlorcalcium dazu erforderlich waren, um 42 Gewichtstheile Kalkhydrat den Angriffen des Chlorwasserstoffes zu entziehen, so ist schlechterdings nicht zu begreifen, wie 1 Proc. Chlorcalcium und weniger (denn die Mehrzahl der gesättigten Chlorkalke ist nicht reicher daran) im Stande seyn sollten, circa 20 Proc. Kalkhydrat von der Umwandlung in Chlorkalk auszuschließen. Ueberdieß spricht Göpner von einer steinfesten Masse, welche er bei Behandlung des Kalkhydrates mit Chlorwasserstoff erhielt, während ein frisch bereiteter guter Chlorkalk ein trockenes Pulver ist, welches beim Schütteln stäubt und erst in feuchter Luft allmählich zusammenballt. Man sieht, die Analogie fehlt hier vollständig, und die Auffassung Göpner's, die auch Bolley gelegentlich ausspricht, dürfte nicht stichhaltiger seyn, wie die von Fresenius und Kolb. Worin liegt also der Grund? Derselbe ist in der durch Graham zuerst ermittelten Thatsache zu suchen, daß ein von Feuchtigkeit vollkommen freies Kalkhydrat von Chlor nicht im geringsten angegriffen wird, und sich demnach auch nicht in Chlorkalk verwandeln läßt. Es ist nun, wie wir sogleich zeigen werden, hierbei für den Erfolg ganz gleichgültig, ob dem Kalkhydrat das hygroskopische Wasser durch Wärme resp. durch Austrocknen, oder durch die Gegenwart einer Substanz entzogen wird, welche zum Wasser ein größeres Anziehungsvermögen hat, wie das Kalkhydrat selbst.

Das letztere gehört keineswegs zu den hygroskopischen Körpern. In einer bei 15° mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre zieht es circa 1,15 Proc. Wasser an, welches es bei Erwärmen bis auf 60° C. vollständig wieder verliert. Zur Chlorkalkfabrication wendet man das Kalkhydrat gewöhnlich in einem solchen lufttrockenen Zustande an, in welchem es der jeweiligen Temperatur resp. dem Wassergehalt der Luft entsprechend, Feuchtigkeit auf seiner Oberfläche verdichtet hat.

Die Menge der letzteren wird selten viel mehr wie 1 — 2 Proc., kaum jemals aber, wie Göpner meint, 8 Proc. betragen, da ein so viel Wasser enthaltendes Hydrat effectiv feucht und für die Chlorkalkfabrication vollkommen unbrauchbar ist.

Ueber 2 Gramme eines lufttrockenen Hydrates mit 1,25 Proc. Feuchtigkeit wurde nun langsam 1 Liter Chlorgas geleitet, welches durch feuchten Braunstein resp. durch Chlorcalcium von Salzsäure und Wasser befreit war.

Es nahm hierbei 30,4 Proc. von seinem Gewicht an Chlor auf. Demselben Hydrat wurden darauf 1, 2, 3, 4 und zuletzt 5 Proc. feingeriebenes Chlorcalcium, welches vorher bei 160° C. getrocknet war, zugemischt. Die Gemische wurden in ganz derselben Weise mit Chlorgas behandelt wie das reine Hydrat.

Es nahmen dabei auf: das Gemisch mit

1	Proc.	Chlorcalcium	27,1	Proc.	Chlor
2	„	„	25,2	„	„
3	„	„	24,0	„	„
4	„	„	24,0	„	„
5	„	„	0,5	„	„

Der Zusatz von 5 Proc. Chlorcalcium war demnach hinreichend um die Absorptionsfähigkeit des Kalkhydrates so gut wie vollständig aufzuheben. Man wird nicht einen Augenblick darüber im Zweifel seyn, daß diese Wirkung lediglich durch die wasserbindende Kraft des Chlorcalciums hervorgebracht wurde, welches dem Hydrat alle Feuchtigkeit entzog und es dadurch zur Aufnahme von Chlor unfähig machte. Von einer mechanischen einhüllenden Wirkung, von einer Mauer, hinter welcher, um mit Göpner zu reden, das Kalkhydrat Schutz gegen die weiteren Angriffe des Chlors finde, kann hier keine Rede seyn, da beide Körper, vollkommen trocken zusammengemischt, in dem Gemenge nur als nebeneinanderliegend gedacht werden können. Charakteristisch für die Wirkung des Chlorcalciums ist es ferner, daß die Aufnahme von Chlor gewissermaßen mit einem Schlage aufhört; wissen wir doch durch die Untersuchungen von Tschigianjanz, Fricke und Reimer,[13] daß auch die minimalste Menge Wasser genügt, um die Absorption des Chlors, die dann in Folge des Freiwerdens von Wasser von selbst weiter vorschreitet, einzuleiten.

Wenn wir zu den mitgetheilten Versuchen zufällig Chlorcalcium las wasserentziehendes Mittel angewandt haben, so soll damit nicht gesagt seyn, daß wir das im Chlorkalk nebenbei sich bildende Chlorcalcium im Allgemeinen für die Ursache des Vorkommens von Kalkhydrat in ersterem ansehen; die bleichende Verbindung CaO Cl ist vielmehr selbst in den meisten

---

[13] Polytechn. Journal Bd. CXCII. S. 297.

Fällen die wasserentziehende Substanz, da ihre Hygroskopicität in der That eine sehr beträchtliche ist.

Um dieselbe comparativ zu bestimmen, brachten wir

a) 5 Gramme frisch bereiteten, über Schwefelsäure getrockneten Chlorkalk, welcher 20 Proc. Kalkhydrat und 80 Proc. der (wasserhaltigen) bleichenden Verbindung) enthielt, und

b) 5 Grm. eines gleichfalls über SO^3 getrockneten Gemenges aus 20 Proc. Kalkhydrat und 80 Proc. Chlorcalcium unter eine Glasglocke, in der die Luft durch eine kleine Schale mit Wasser stets feucht gehalten wurde.

Es hatte absorbirt:

	a) der Chlorkalk:		b) das Gemenge aus Kalk und Chlorcalcium:	
nach	1 Stunde	0,75 Proc. Wasser	5,00	Proc. Wasser
„	3 „	2,10 „ „	11.20	„ „
„	4 „	3,08 „ „	15,48	„ „
„	5 „	3,88 „ „	19,10	„ „
„	7 „	4,68 „ „	25,42	„ „
„	8 „	5,44 „ „	28,56	„ „
„	9 „	6,16 „ „	33,40	„ „
„	10 „	6,86 „ „	38,32	„ „
„	24 „	13,70 „ „	64,00	„ „
„	48 „	20,14 „ „	89,98	„ „

Hiernach dürfte sich die Hygroskopicität der bleichenden (wasserhaltigen) Verbindung CaO Cl zu der des Chlorcalciums ungefähr wie 1 : 5 verhalten. Daß sich der erstere dabei langsam in Chlorcalcium und unterchlorigsauren Kalk zersetzt, halten wir zwar für wahrscheinlich, gleichzeitig aber auch für die Erklärung des Vorkommens von freiem Kalkhydrat im Chlorkalk, wofür, nach dem Mitgetheilten, in der wasserabsorbirenden Kraft der bleichenden Verbindung selbst der zunächst wirksame Grund zu suchen seyn wird, für nebensächlich.

Die etwa noch übrig bleibende Frage, ob, wie Kolb, übrigens ohne alle genügenden und beweisenden Gründe annimmt, zur chemischen Constitution der bleichenden Verbindung CaO Cl 1 Aequivalent HO gehört, oder ob sie wasserleer ist, wie es die Versuche Göpner's vermuthen lassen, müssen wir vorläufig unerörtert lassen, da uns hier die zur Ausführung darauf bezüglicher Untersuchungen erforderlichen Apparate und sonstigen technischen Hülfsmittel nicht in wünschenswerther Vollkommenheit zur Verfügung stehen.

Chemische Fabrik Silesia bei Saarau, December 1873.

XII.

Ueber die Ursache des Leuchtens und Nichtleuchtens der Flammen; von Dr. R. Blochmann.

Dr. R. Blochmann in Königsberg hat in den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CLXVIII S. 295—368, eine Abhandlung „über die Vorgänge im Inneren der nichtleuchtenden Flamme des „Bunsen'schen Brenners" veröffentlicht. Indem wir auf diese Abhandlung verweisen, theilen wir im Nachstehenden Dasjenige mit, was der Verfasser am Schluß derselben über die Ursache des Leuchtens und Nichtleuchtens der Flammen anführt.

„Sauerstoff vermochte die mit Königsberger Leuchtgas gespeiste Flamme meines Bunsen'schen Brenners zwar nicht ganz zu entleuchten, aber er drückte die Leuchtkraft derselben bedeutend herab und erzeugte bald im Inneren des Brenners ein explosibles Gemisch, so daß die noch schwach leuchtende Flamme zurückschlug. Verhindert man das Zurückschlagen durch ein feines Drahtnetz, welches man über die Brennermündung stülpt, so kann man das Flämmchen leicht ganz entleuchten.

Den entgegengesetzten Effect erreicht man bekanntlich, wenn man Leuchtgas unmittelbar vor der Verbrennung mit Sauerstoff mischt. Es ist dieß eines der glänzendsten Experimente. Gegenwärtig ist auch in Deutschland die Technik bemüht, dieses Phänomen für Beleuchtungszwecke auszubeuten.

Man erhält dieses glänzende Licht sowohl, wenn man den Sauerstoff von außen, als auch, wenn man ihn von innen zur Flamme bringt, wenn man nur beide Gase erst unmittelbar vor der Verbrennung zusammentreten läßt. Von Bedeutung für den Effect ist das Verhältniß, in welchem beide zusammenkommen. Eine nach Art des Gebläsebrenners construirte Brennervorrichtung ist für diesen Versuch die einfachste.

Während im Bunsen'schen Brenner Leuchtgas und Sauerstoff Zeit finden sich gleichmäßig zu mischen, diffundiren sie hier erst da in einander, wo die beiden concentrischen Ausströmungsöffnungen sich berühren. In dieser Zone beginnt die Verbrennung, die sich weiter nach oben fortsetzt, in dem Maaße, in welchem Leuchtgas und Luft in die Höhe steigen und ineinander diffundiren.

Genügt die Menge von Sauerstoff, das Leuchtgas vollständig zu verbrennen, und findet die Sauerstoffzufuhr von außen statt, so können die Bestandtheile der Luft keinen wesentlichen Einfluß auf den Verbren-

nungsproceß ausüben. Landolt fand im Inneren der normalen leuchtenden Flamme in der halben Höhe bereits 66,6 Proc. Stickstoff. In jener Flamme können sich dagegen nur unbedeutende Mengen von Stickstoff vorfinden. Hier ist der Verbrennungsproceß ein concentrirterer; die Wärme, welche dort der inerte Stickstoff absorbirt, kommt hier dem leuchtenden Princip zu gute. Dieser Concentration des Verbrennungsprocesses ist jedenfalls die erhöhte Leuchtkraft solcher Flammen zuzuschreiben.

Das Nichtleuchten einer durch ein für den Verbrennungsproceß inertes Gas entleuchteten Flamme beruht auf dem entgegengesetzten Proceß. Es ist augenscheinlich, daß hier das brennbare Gas in einem stark verdünnten Zustande zur Verbrennung gelangt, und daß bei derselben an der erweiterten Oberfläche der Flamme eine relativ viel geringere Menge brennbarer Bestandtheile mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommt. Anders ist es mit der Flamme des Bunsen'schen Brenners. Der Grund für das Nichtleuchten dieser Flamme ist in der inneren Verbrennungszone derselben zu suchen. In dieser inneren Verbrennungszone verbrennt bereits ein Theil des Leuchtgases, während der andere, größere Theil desselben hier zersetzt wird in Wasserstoff und Kohlenoxyd, Gase welche allein unter gewöhnlichen Umständen mit nichtleuchtender Flamme brennen. Jenseits der inneren Verbrennungszone sind sie durch die Verbrennungsproducte derselben und den von der beigemischten Luft übrig gebliebenen Stickstoff stark verdünnt; es ist daher nicht zu verwundern, daß die von den beiden Verbrennungszonen eingeschlossenen glühenden Gase nicht leuchten.

Die Abnahme der Leuchkraft einer Flamme in Folge von Zumischung von Luft zum Leuchtgas vor der Verbrennung ist aber nicht proportional der zugemischten Luftmenge. Unter Umständen kann sogar ein geringer Gehalt an Luft auf die Leuchtkraft des Gases einen günstigen Einfluß ausüben.

So veröffentlichten Silliman und Wurtz (Journal of Gaslighting, 1869 p. 762), daß New-Yorker Straßengas, welches 2 Proc. Luft enthielt, von derselben befreit eine im Durchschnitt von 1—2 (Max. 4) Kerzen verringerte Leuchtkraft zeigte. Daneben stellen sie eine Tabelle von Audouin und Bérard zum Vergleich auf, nach welcher Leuchtgas, mit 1 Proc. Luft gemischt, 6 Proc. der ursprünglichen Leuchtkraft

„ 6 „ „ „ 44 „ „ „ „
„ 40 „ „ „ 99 „ „ „ „
„ 45 „ „ „ 100 „ „ „ „

verlor.

Sie bemerken hierbei, daß das amerikanische Leuchtgas ein sehr kohlenstoffreiches war, während das von den französischen Gelehrten untersuchte ein gewöhnliches Leuchtgas gewesen zu seyn scheint.

Es dürfte nicht uninteressant seyn, noch einen Blick auf das Verhalten der in dem Leuchtgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe in der Hitze zu werfen. Berthelot beobachtete, daß C,H^4*), der Einwirkung der Wärme ausgesetzt, eine merkwürdige Veränderung erleidet. Ein Theil desselben zerfällt in seine Elemente, während der andere, sehr beträchtliche Theil in C^2H^2 umgewandelt wird. Anderswo theilt er die Bildung von C^2H^2 aus C^2H^4 unter Abspaltung von H^2 mit. Das Verhalten des C^2H^2 in der Hitze schildert er folgendermaßen. Wird reines C^2H^2 bis zur dunkeln Rothgluth erhitzt, so entstehen durch polymere Condensation mehrerer Molecüle allmählich C^6H^6, C^8H^8, $C^{10}H^{10}$ u. s. w. Bei Gegenwart von Kohle zerfällt aber der Kohlenwasserstoff in seine Elemente. Durch N, C,O u. s. w. wird die Zersetzung nicht verhindert, sondern nur verlangsamt.

Grubengas und Aethylen, die vorzüglichsten Kohlenwasserstoffe des Leuchtgases, zerfallen also, der Wärme ausgesetzt, fortgesetzt in Kohlenstoff und Wasserstoff; denn ein Theil des CH^4 liefert die Kohle, deren Gegenwart die Zersetzung des entstehenden C^2H^2 fordert.

Dieses von Berthelot beobachtete Verhalten der Kohlenwasserstoffe in der Hitze vereinbart sich gut mit der Davy'schen Hypothese über die Ursache des Leuchtens der Flamme. Die schönen Versuche Frankland's haben dieselbe jedoch stark erschüttert. Frankland schreibt dichten glühenden Dämpfen das Leuchten der Flamme zu. Hiernach anzunehmen, daß Kohlenstoffdampf in der Flamme existire, steht aber in zu grellem Widerspruch mit den Eigenschaften des Kohlenstoffes, die wir bis jetzt kennen. Wir wissen aber auch noch nichts über die Druckverhältnisse im Inneren der Flamme, welche möglicher Weise nicht ohne Einfluß auf die Erklärung des Leuchtens sind.

Barentin glaubte, daß der leuchtende Kern der Flamme einen gewissen Druck ausübe. Er veröffentlichte in einer Abhandlung „über das Ausströmen brennbarer Gase" (Annalen der Physik und Chemie, Bd. CXCVII S. 183) einige Beobachtungen über die in gleichen Zeiten ausströmenden Leuchtgasmengen, je nachdem das Gas frei in die Luft oder angezündet dem Brenner entströmt. Bei verschiedenen Brennern, die er anwendete, fand er die Mengen des ausgeströmten Gases, wenn es brannte, 26 Proc., 33 Proc. u. s. w. geringer, als wenn es nicht brannte.

---

* C = 12, O = 16.

Er erklärte diesen Unterschied so: „Wenn ein brennbares Gas ausströmt und angezündet wird, erhitzt sich der in der glühenden Hülle befindliche Gaskern und verzögert durch seine allseitige Expansion den Ausfluß des Gases.“ Mein Vater (Journal für Gasbeleuchtung, Bd. V S. 355) wies aber schon früher diese Erklärung zurück und setzte auseinander, daß der geringere Gasverbrauch seinen Grund lediglich in der Volumvermehrung habe, welche das Gas erleidet, indem es den erhitzten Brennerkopf passirt.

Ueber die eigentliche Ursache des Leuchtens der Flamme sind wir also zur Zeit noch im Ungewissen, und es zeigt uns dieß von Neuem, daß noch nicht alle die Erscheinungen, welche sich täglich vor unseren Augen abspielen, ihrem innersten Wesen nach von uns erkannt sind.“

XIII.

Benneder's Photocopirverfahren.

Im Sommer 1872 lernte ich unter Hrn. Prof. Dr. Vogel in der Gewerbe-Akademie zu Berlin das „Lichtpausverfahren“ kennen. Ich brachte diese neue Vervielfältigungs-Methode unter dem Namen „Photocopie“ in meine schwäbische Heimath. Die Sache fand Anklang, aber die Kostspieligkeit des dazu verwendeten Chlorsilberpapieres that ihrer allgemeineren Aufnahme Eintrag. Ich sann daher darauf, ein dem Zwecke entsprechendes Papier auf billigere Weise selbst zuzubereiten. Es ist mir dieß vollkommen gelungen. Mein Papier kommt mich genau auf $^1/_6$ des Preises zu stehen, welchen ich bisher für das Chlorsilberpapier bezahlte.

Wie die Zubereitung des Papieres, so ist auch die zur Fertigstellung der Photocopien nöthige Operation viel einfacher, als bei dem Chlorsilberpapier. — Bei meinen Versuchen folgte ich einem Fingerzeig des Hrn. Dr. Vogel, welcher in seinem Lehrbuche der Photographie eine Zusammenstellung von lichtempfindlichen Stoffen und Mischungen gibt und eine von den letzteren besonders als praktisch wichtig bezeichnet. Es ist dieß eine Mischung von doppelt-chromsaurem Kali und Eiweiß oder Gummi. Die Mischung ist an sich in Wasser löslich, wird aber unter Einwirkung des Lichtes unlöslich. Ich bestreiche damit — bei Lampenschein — ein gut geleimtes Papier möglichst gleichmäßig und trockne dieses in einem dunkeln Raume. — Auf das so zubereitete Papier lege

ich eine auf reinem, durchscheinendem Papier ausgeführte Zeichnung (auch Holzschnitt, Kupferstich u. a.) und setze sie unter einer durchaus satt anliegenden Glasplatte dem Lichte aus. Durch das reine Papier, auf welchem die Zeichnung ausgeführt ist, wirkt das Licht auf das darunter liegende Präparat; die vorher in Wasser lösliche Mischung wird sofort unlöslich. Die Linien und Punkte der Zeichnung selbst lassen das Licht nicht durch; die unmittelbar unter denselben liegenden Theile des Präparates bleiben unverändert und hier ist die aufgetragene Mischung noch ferner in Wasser löslich. Es bleibt also nur übrig, das präparirte Blatt in reinem Wasser mit einem weichen Schwamm abzuwaschen, um ein negatives Bild zu erhalten, das keiner weiteren Fixirung bedarf. Sobald das Papier an der Luft getrocknet und durch leichte Pressung geglättet ist, lassen sich positive Copien in unbeschränkter Zahl davon abnehmen. Die Zeitdauer der Aussetzung hängt je von der Intensität des Tageslichtes ab.

Da indeß die oben genannte Mischung für sich nur eine sehr schwache Zeichnung geben würde, so füge ich derselben vor dem Auftragen auf das Papier eine färbende Substanz bei, wodurch es zugleich in meinem Belieben steht, schwarze, braune, blaue u. a. Zeichnungen herzustellen.

Bei der vielfachen Verwendbarkeit dieser eben so einfachen als sicheren Art der Vervielfältigung von Zeichnungen ꝛc. hielt ich es in allgemeinem Interesse für geboten, meine Erfahrungen und Resultate nicht für mich zu behalten. — Einige der Redaction dieses Journals mitgetheilte Probeblätter legen von dem Erfolge meiner Versuche Zeugniß ab.

C. F. Benneder,
Ingenieur bei dem kgl. württemb. Eisenbahn-Bauamt Langenau, bei Ulm.

XIV.

Ueber den neuen deutschen Maischbrennapparat mit ununterbrochenem Betrieb; patentirt für R. Ilges in Breslau; von Dr. C. Stammer.

Seit einigen Jahren sind in Schlesien mehrere Exemplare des continuirlich arbeitenden Brennapparates von Ilges im Betriebe und ich erlaube mir in Folgendem über Construction und Arbeitsweise derselben zu berichten.

Von der Maschinenbauanstalt und Eisengießerei von E. Hofmann und Comp. zu Breslau sind besonders drei mit den neuesten Vervollkommnungen versehene Ilges'sche Apparate aufgestellt worden; einen derselben habe ich in der Brennerei Niklasdorf bei Strehlen während des Ganges aufmerksam beobachtet, und dabei mein schon früher gewonnenes günstiges Urtheil vollkommen bestätigt gefunden.

Der Weg, welchen die Erbauer sogenannter neuer Brennapparate bisher durchweg eingeschlagen haben, schien dem Erbauer des in Rede stehenden Apparates ein wenig empfehlenswerther, weil keinen durchgreifenden Erfolg versprechender; bekanntlich hat dieser Weg auch weder zu einem ununterbrochenen Betriebe noch zur Erzielung eines besonders starken und reinen Productes geführt, zwei Ziele, welche Ilges sich steckte, und welche er auch erreicht hat.

Die Einrichtung der französischen sogenannten Colonnenapparate macht zwar ununterbrochenen Betrieb möglich — obwohl dieselben in neuerer Zeit doch durch Hinzufügung einer Blase wieder zu einem theilweise unterbrochenen zurückgekehrt sind; — sie erscheinen auch einfach und von sicherer Wirkung, dieses jedoch nur so lange, als dünne und hülsenfreie Maischen damit abgebrannt werden. Bekanntlich ist dieß in Frankreich und Belgien der Fall, und dennoch wird auch in diesen Ländern ein hochgrädiger Spiritus in einer Arbeit selten oder nie mit diesen Apparaten hergestellt.

Zum directen Abbrennen sowohl der Kartoffel- wie der Melassemaische, haben sich denn auch die französischen, obwohl mehrfach veränderten Apparate in Deutschland nicht einzubürgern vermocht. Die Wege, welche die Maische zu durchlaufen hat, sind beim reichlichen Vorhandenseyn von Schalen, Getreide-Hülsen u. s. w. den Verstopfungen allzusehr ausgesetzt, und nur da, wo die Natur der Maischen, die geringere Anwendung von Maischhefe u. s. w. über diesen Uebelstand hinwegzusehen gestattet, findet man, abgesehen von den Raffinerien, die Apparate nach dem System von Cellier oder Savalle in Gebrauch.

Allein auch hier leiden dieselben an zwei großen Unvollkommenheiten, die den eigentlichen Zweck, den ununterbrochenen, selbstthätig und gleichmäßig sich regulirenden Betrieb nur in ungenügender Weise erreichen lassen; es gelangt nämlich weder der Dampf, noch die Maische, wie es doch ein solcher Betrieb erheischt, in wirklich gleichmäßiger Weise in den Apparat. Die Menge des durch ein einfaches Ventil eingeführten Dampfes steigt und fällt mit der Spannung im Kessel; die Maische wird sogar von einer an der Betriebsmaschine hängenden Pumpe zuge-

bracht, und es ist ihre Menge daher eine fortwährend wechselnde und unregelmäßige.

Die Regelung des Dampf- wie des Maischezuflusses ist demnach allein Sache des Blasentreibers oder Apparatführers, und erfordert dessen unausgesetzte Aufmerksamkeit, wobei er sich nach der Anzeige des Aräometers und der Geschwindigkeit der Strömung unter dem „Verschlusse" zu richten hat. Sogar das Ablassen der Schlempe, welches nie recht in ununterbrochener Weise trotz der Schwimmerventile glücken wollte, fällt demselben Arbeiter anheim.

Der Abtrieb des Lutters geschieht bei den sogenannten continuirlichen Apparaten selten in getrennter Weise, wie man es doch jetzt allgemein, und mit Recht verlangt; wo es ausnahmsweise der Fall ist, werden dazu irgendwie eingerichtete Blasen benutzt, die immer nur zeitweise arbeiten und also dem Zwecke ununterbrochener Arbeit durchaus fern stehen; hier finden sich alle Mängel zeitweiser Füllung, zeitweisen Ablassens und großer Dampf- und Wasserverschwendung.

Daß endlich die sehr verschiedenen Rectifications- und Dephlegmationsvorrichtungen, welche man an diesen Apparate angebracht hat, ihre Aufgabe nur in unvollkommener Weise lösen, erkennt man an dem Endresultat, daß die aus französischen und deutschen Theilen zusammengesetzten, theilweise continuirlich arbeitenden Brennapparate einen Spiritus von über 92 Proc. Tr. fast nie und auch dann nur mit außerordentlichem Aufwande von Dampf und Kühlwasser liefern.

Wir sehen denn auch, daß man, wie schon angedeutet, selbst in dem Vaterlande dieser Apparate die Erzielung hochgrädiger Waare beim ersten Abtriebe, ziemlich allgemein aufgegeben hat, obgleich alle vernünftigen Gründe dieses Ziel als durchaus wünschenswerth und durch rationelle Einrichtungen erreichbar erkennen lassen.

Diese Mißerfolge waren für den Erbauer des neuen Apparates die Veranlassung, die Erreichung des vorgesteckten Zieles in anderer als der bisherigen Weise anzustreben, und man kann nur sagen daß das Problem der Herstellung eines wirklich selbstthätig und ununterbrochen arbeitenden Apparates für Darstellung von sehr hochgrädiger Waare direct aus jeder Art Maische nunmehr als gelöst betrachtet werden muß.

Es sind vornehmlich die folgenden wesentlichen Bedingungen, welche hier erfüllt sind:

1. Der ganze Lauf der Maische vom Maischbehälter bis zum Schlempe-Ablauf mußte derart geregelt werden, daß die in der Zeiteinheit zufließende Maischemenge eine gleichbleibende wurde und daß Verstopfungen in keiner Weise vorkommen konnten.

2. Der Wasserdampf mußte ebenfalls in ganz constanter Menge zugeführt werden, und die Regulirung so erfolgen, daß der Maschinendampf immer zunächst zur Benutzung gelangte.

3. Der Lutter mußte getrennt, und ebenso ununterbrochen, wie die Maische abgetrieben werden.

4. Die Rectifications- und Dephlegmationseinrichtungen mußten solche seyn, daß unverändert hochgrädiger Spiritus — solcher von mindestens 94 Proc. — erzielt wird und zwar bei einem möglichst geringen Dampf- und Wasserverbrauch.

5. Die Handhabung des Apparates mußte eine einfache, leicht ausführbare und

6. Der Preis ein niedriger seyn.

Wie gesagt, entspricht der neue Apparat diesen Voraussetzungen in jeder Weise, und es läßt sich wohl nach dem Vorhergehenden nicht anders erwarten, als daß dieß durch eine solche Einrichtung der Haupttheile erreicht worden ist, die den bisher üblichen höchst unähnlich sind. Die Kenntniß derselben bietet ein großes Interesse dar, allein die Rücksicht auf das dem Erfinder von der preußischen Regierung ertheilte, sowie auf die im Auslande noch zu erwerbenden Patente verbietet vorläufig noch eine eingehende Darlegung durch vollständige Zeichnungen und Beschreibung; ich muß mich daher hier mit der Aufzählung und kurzen Charakterisirung der Haupttheile des einen Apparates begnügen, doch wird auch dadurch schon die Eigenthümlichkeit desselben klar hervortreten. Im Uebrigen gestattet der Erfinder jedem sich dafür ernstlich Interessirenden gern die Inaugenscheinnahme eines der im Betriebe befindlichen Apparate; mehr als durch die ausführlichste Beschreibung wird man sich durch eine solche von dem außerordentlich regelmäßigen Gange des Abtriebes und dem gleichmäßigen Abflusse der Schlempe, der Lutterschlempe und des 94—95 proc. Alkohols überzeugen.

Die Haupttheile des neuen Brennapparates sind folgende:

1) Der Maischregulator. — Derselbe bewirkt den gleichmäßigen Zulauf der Maische aus dem Maischbehälter in die Destillationssäule. Er ersetzt mit dem größten Vortheil die bei anderen continuirlichen Apparaten arbeitende Pumpe und steht oberhalb des Apparates, etwas unterhalb des Maischbehälters. Er besteht aus einem weiten, luftdicht verschlossenen gußeisernen Gefäße, welches vom Maischbehälter aus jede Stunde einmal gefüllt wird. Dieses Füllen dauert kaum eine Minute und veranlaßt keine Unterbrechung des Betriebes, sondern höchstens eine kurze Verlangsamung der Abflüsse.

Vom untersten Punkte des Maischregulators führt ein weites Rohr ab, an dessen Ende ein Zweiweghahn sitzt, welcher in der einen Stellung die Verbindung zwischen Maischbehälter und Maischregulator, und in der anderen die Verbindung des letzteren nach Außen herstellt. In der ersteren vermittelt er das Einfließen der Maische in den Regulator, in der letztern das Ausfließen derselben aus dem Regulator nach dem Apparate.

Da der Maischregulator vollkommen geschlossen ist, so muß die während des Füllens verdrängte Luft abgeleitet werden können. Dieß geschieht durch ein Rohr, welches vom obersten Punkte des Regulators abgeht und unten im Apparatraum in dem kleinen Wassergefäß eines Wassermanometers mündet. Die durch die Maische verdrängte Luft entweicht durch einen seitlichen Stutzen. Sowie dieses Entweichen aufhört, ist dadurch die Beendigung des Füllens angezeigt und der Brenner hat durch einen Zug, an der herabhängenden Schnur den Zweiweghahn umzustellen, so daß nun die Maische aus dem Regulator auszufließen beginnen muß, sobald Luft in diesen eintreten kann. Dieß kann durch die obenbezeichnete im Wassermanometer endigende Röhre nicht geschehen, da sie eben durch Wasser gesperrt ist; es steigt in diesem vielmehr, in einer Glasröhre sichtbar, das Wasser etwa eben so hoch empor, wie die Maische oben im Regulator steht. Wenn nun weiterhin der Stand der Maische durch Ausfließen aus dem Regulator in diesem sinkt, so fällt auch der Stand des Wassers in der Glasröhre und dieses an einer Scala abzulesende Sinken zeigt deutlich den regelmäßigen Abfluß der Maische, sowie den Augenblick an, wo der Regulator wieder gefüllt werden muß.

Um nun endlich das Abfließen der Maische aus dem Regulator zu ermöglichen, mündet ein zweites enges Luftrohr oben im Regulator und endet unten im Apparatraum mit einem kleinen Hahn. Ist dieser geschlossen, so kann überhaupt keine Maische abfließen; öffnet man denselben aber, so fließt in demselben Maaße Maische aus, wie durch dieses Luftrohr Luft in den Regulator eindringen kann. Ein Zeiger ist an dem Hahn angebracht, der mit einer Scala gestattet, die Einstellung ganz genau so zu treffen, daß der Abfluß der Maische, einmal festgesetzt, stets und unwandelbar der für die Arbeit angemessenste bleibt.

Durch diese sinnreiche Einrichtung wird der Abfluß der Maische von der Stellung des Maischehahnes vollkommen unabhängig. Bei der immerhin geringen Menge Maische, welche in der Secunde abfließen soll, würde jede enge Hahnstellung unvermeidliche Verstopfungen zur Folge haben. Hier aber steht der Maischehahn ganz offen; derselbe ist wie das Maischrohr selbst so weit und ohne jede charfe Ecke eingerichtet, daß die

dickste Maische und auch fremde Körper, wie Besenreiser u. s. w. ohne jeden Anstand hindurchfallen; natürlich ist das vom untersten Punkte des Regulators abgehende Rohr erst etwas nach oben gebogen, damit es stets gefüllt bleibt und hier keine den Abfluß ermöglichende Luft eindringen kann.

Indem so der Abfluß ganz frei, von obenher aber durch beschränkten Zutritt der Luft in der besonderen Luftleitung regulirt ist, erfolgt er, wie man sich durch den Augenschein überzeugen kann, mit ebenso nothwendiger, wie überraschender Gleichmäßigkeit.

2) Die Abtrieb-Säule. — Die Maische tritt durch ein offenes Trichterrohr in den oberen Theil des die Colonne vertretenden Apparattheiles, die Abtrieb-Säule, und gelangt ohne jede Unterbrechung, eine zusammenhängende Flüssigkeitssäule bildend, bis zu deren unterstem Punkte, wo sie durch einen Schlempehahn, der von einem großen Schwimmer auf's Pünktlichste regulirt wird, nach dem Schlempecanal abläuft. Die deutsche Säule ist von der französischen Colonne durchaus verschieden; sie stellt nicht, wie diese, eine Reihe übereinander stehender Blasen, sondern nur eine einzige Blase dar, in welcher der im übrigen ununterbrochenen Maischsäule nur durch besondere Einsätze ein bestimmter Weg beim Durchfließen angewiesen ist. Dieser Weg soll für die nach unten gehende Maische, wie für die nach oben gehenden Dämpfe ein möglichst langer seyn und dieß wird durch eine große Anzahl eiserner Teller bewirkt, welche mit vielen Löchern versehen und so vertheilt sind, daß die Maische abwechselnd nach der Mitte und nach dem Umfang der Säule gelenkt wird, während der Dampf sie möglichst fein und möglichst allgemein vertheilt durchzieht.

Verstopfungen dieser Abtriebsäule sind nicht denkbar, bisher auch niemals vorgekommen, die regelmäßige Arbeit derselben ist vielmehr eine vollkommen gesicherte.

3) Der Probekühler. — Um die Entgeistung der ununterbrochen abfließenden Schlempe jeden Augenblick zu prüfen und sichtbar zu machen, ist ein kleiner Kühler vorhanden, in welchem fortwährend Dämpfe aus der abfließenden sehr heißen Schlempe sich condensiren; das gebildete Wasser fließt ununterbrochen durch einen „Verschluß" ab und zeigt an einem schwimmenden in Zehntelprocente getheilten Lutterprober seinen Gehalt an. Es mag bemerkt werden, daß der Stand dieses Probers stets demjenigen entspricht, den er in Wasser von derselben Temperatur einnimmt.

4) Der Dampfregulator hat die Aufgabe, das ganze Quantum der einströmenden Dämpfe, und zwar entweder den directen Kessel-

dampf oder die Summe des Maschinendampfes und des directen bei einem unveränderlichen Druck zu erhalten und somit, da die Dampfeinströmung immer dieselbe bleibt, auch den Dampfverbrauch constant zu machen.

Bei dem Dampfregulator ist das Princip des Savalle'schen, der aber nur directen Dampf nothdürftig regulirt, beibehalten. Wie bei diesem drückt auch hier der Dampf in einem geschlossenen Gefäße auf eine darin befindliche Wassermenge, und befördert einen Theil derselben nach einem etwa 16 Fuß höher aufgestellten zweiten Gefäße, in welchem ein Schwimmer eine Drosselklappe im Dampfrohr derart regulirt, daß der Dampfdruck der 16füßigen Wassersäule entspricht.

Diese bekannte Einrichtung ist aber bei dem deutschen Apparate durch viele Verbesserungen und Zuthaten von allen ihren Mängeln befreit und zu einem so sicher wirkenden Instrumente umgearbeitet worden, daß selbst eine so große Aenderung in der Dampfzuleitung, wie sie das Stillstehen oder Ingangsetzen der Betriebsmaschine hervorbringen muß, in kürzester Zeit ohne Störung ausgeglichen wird.

Die Verwendung des Maschinen- (Retour-) Dampfes ist selbstredend von größtem Vortheil, allein die Regulirung der zweierlei Arten Dampf war bisher nicht ausgeführt worden und man mußte sich mit ganz unzulänglichen Einrichtungen behelfen oder auf die Benutzung des Maschinendampfes verzichten. Hier aber wird dieselbe vollkommen sicher bewirkt, so daß der Maschinendampf zunächst verbraucht, dabei aber ebenfalls so regulirt wird, daß wenn einmal davon mehr vorhanden wäre, als der Apparat benöthigt, das Uebrige in's Freie entweicht. In solchem Falle ist natürlich der directe Dampf so lange ganz abgesperrt, bis der Maschinendampf nicht mehr ausreicht, worauf das Fehlende dann an directem hinzukommt.

Damit das im Dampfregulator spielende Wasser immer dasselbe Volumen behält, ist noch ein besonderes, den durch Condensation entstehenden Ueberfluß entlassendes Schwimmerventil am Regulator vorhanden.

Der vorhandene Dampfdruck wird durch ein Quecksilbermanometer angezeigt, an welchem man die Zuverlässigkeit der Arbeit des Dampfregulators deutlich erkennen kann.

5) Die Lutterſäule. — Dieselbe bewirkt den getrennten, und ebenfalls ununterbrochenen Abtrieb des Lutters und zeigt die Einrichtung der Maischesäule in verkleinertem Maaßstabe. Die Wirksamkeit derselben ist eine solche, daß das Lutterwasser, oder die Lutterschlempe mit dem Fuselöl in ununterbrochenem Strahle abfließt.

Wir haben also einerseits den durch den Maischregulator regulirten gleichmäßigen Zufluß der Maische, und andererseits den ebenso regelmäßigen und ununterbrochenen Abfluß der drei Producte, in welche sie in stets gleichbleibender Weise zerlegt wird: einerseits starker Alkohol und andererseits zweierlei Schlempe, nämlich die Maischeschlempe (Viehfutter) und die Lutterschlampe (Ablauf). Es ist bei diesem Apparate diese Trennung zum erstenmale so durchgeführt, daß auch der Lutter continuirlich und gleichzeitig abdestillirt wird, also die Lutterschlempe ebenso abfließt.

6) Der Rectificator. — Auch dieser ist von ganz origineller Construction. Den wesentlichen Theil desselben bilden eine große Anzahl Porzellankugeln, auf welche der vom Dephlegmator niederfließende Lutter fein vertheilt und genau regelmäßig auftropft und durch deren sich immer gleich bleibende Zwischenräume die alkoholischen Dämpfe zum Dephlegmator aufsteigen.

Letzterer ist ein sogenannter Zeiger-Dephlegmator und in ähnlicher, jedoch dem Zwecke entsprechend abgeänderter Weise eingerichtet, wie der zu keiner Bemerkung Veranlassung bietende Cylinderkühler des Apparates.

Es würde zu weit führen, hier noch näher auf Einzelnes einzugehen und namentlich die sinnreichen Vorrichtungen zu beschreiben, welche die richtige Wirksamkeit z. B. des Rectificators zu sichern bestimmt sind, und in der That auf's zuverlässigste sichern; die Zweckmäßigkeit der Arbeit in dem aus den bezeichneten Theilen gebildeten Apparat erhellt hinreichend aus dem Resultat, nämlich aus dem in unveränderlicher Stärke unter dem Verschlusse abfließenden Strome Spiritus, in welchem das Alkoholometer stets 94 bis 95 Proc. Tr. anzeigt.

Es wird der Hinweis genügen, daß ein solches bisher noch von keinem Brennapparate dauernd geliefertes Erzeugniß die mannichfachsten Vortheile, sowohl in Folge seiner Reinheit, wie in Folge seiner gegen 80—85 procentigen Spiritus bemerklich geringeren Masse darbietet.

Ich will nur noch hinzufügen, daß dieses Product mit Sorgfalt und unter Berücksichtigung der Temperatur gewogen, in der That 94,5 Proc. Tr. ergab, und sich bei der bekannten Probe auf Fuselöl als vollkommen frei von jedem fremden Geruche erwies. Dabei ist der Wasserverbrauch ein so geringer, daß er noch nicht das doppelte Volumen des abgetriebenen Maischquantums beträgt.

Sicher kann sich keiner der bisherigen, noch so sehr belobten Brennapparate auch nur annähernd ähnlicher Vorzüge rühmen!

Man wird fragen, wie es sich gegenüber einem solchen Rectificationsgrade mit dem Abtriebe, d. h. mit der Entgeistung der Maische verhält? Man könnte glauben, daß demselben ein empfindlicher Alkoholverlust in den Abflüssen gegenüberstände.

Dieß ist aber nicht der Fall, der Abtrieb vielmehr ein auch den höchsten Anforderungen entsprechender, wovon ich mich durch Untersuchung von Proben der Abflüsse überzeugte, die während der gewöhnlichen Arbeit entnommen waren.

Zwei Proben der Lutterschlempe ergaben übereinstimmend bei der Prüfung im Geißler'schen Vaporimeter die gänzliche Abwesenheit von Alkohol.

Aus dem Schlempevorrath wurde weiterhin eine größere Probe entnommen, davon ein Theil im Wasserbad der Destillation unterworfen und das Destillat im Vaporimeter geprüft. Die Berechnung auf Schlempe ergab einen Alkoholgehalt der letzteren von 0,012 Proc. Diese Zahl ist aber noch nicht auf das Volumen der Maische zu beziehen, da das (alkoholfreie) Lutterwasser einen großen Antheil desselben darstellt; es bleibt also der wirkliche Verlust noch geringer als 0,012 Proc., so daß jedenfalls die Entgeistung als eine ganz vorzügliche bezeichnet werden muß.

Die Handhabung des Apparates ist eine so äußerst einfache, daß sie mit der „Führung", deren die sonst angewandten ohne Ausnahme bedürfen, gar keinen Vergleich zuläßt. Da alle Einströmungen und Abflüsse vom Apparate selbst regulirt werden, so beschränkt sich die Thätigkeit des Brenners auf das in jeder Stunde einmal vorzunehmende und kaum eine Minute in Anspruch nehmende Füllen des Maischregulators, wobei nur zwei Handhaben zu ziehen und der kleine Lufthahn zu stellen ist; diese Handthierung ist stets die gleiche: eine Verstellung irgend welcher Hähne je nach den Beobachtungen an den Ausflüssen findet, wenn einmal Alles richtig hergerichtet und festgesetzt ist, nicht mehr statt.

Betrachtet man den ruhigen Stand der Maische und des Lutters in den betreffenden Standgläsern, das gleichförmige Arbeiten des Schlempehahnes, den unwandelbar günstigen Stand der Lutterprober und des Alkoholometers, die kaum sich ändernde Anzeige der Queckfilber- und das gleichmäßige Sinken des Wassermanometers: so gewinnt man ein äußerst günstiges Urtheil über die zweckmäßige Anordnung und die richtige Wirksamkeit aller Theile des Apparates, und die verschiedenen Controlvorrichtungen erscheinen fast als überflüssig. Es mag dabei noch bemerkt werden, daß in der obengenannten Brennerei seit dem nunmehr sechswöchentlichen Betriebe keinerlei Störung des Ganges vorgekommen ist.

Wie in seiner inneren Einrichtung, so unterscheidet sich der Ilges'sche Apparat auch in seiner äußeren von anderen gleicher Leistungsfähigkeit; er ist von ganz anderer Gestalt und erheblich kleiner als die Brennapparate anderer Construction. Würde nun dieser Umstand schon zur Folge haben, daß er zu niedrigerem Preise als jeder andere geliefert werden könnte, so wird dieser Vorzug noch dadurch vergrößert, daß die Verwendung des Kupfers sehr eingeschränkt und an manchen Theilen durch die des Gußeisens ersetzt worden ist.

In der That sind nur diejenigen Theile, bei welchen es auf gute Wärmeleitungsfähigkeit oder auf geringe Schwere ankommt, aus Kupfer gefertigt, während namentlich solche, in denen Maische oder Lutter das Kupfer stark angreifen würden, aus einem sehr sauberen Rohguß hergestellt sind. Nach meinen langjährigen Erfahrungen über die große Haltbarkeit des Gußeisens bei Brennapparaten für Melassenmaische ist unzweifelhaft von dieser Verwendung des Gußeisens das Beste zu erwarten, da bekanntlich die Apparate beim Brennen von Melassenmaische ganz besonders angegriffen zu werden pflegen. Sollten aber wirklich einzelne Theile des Apparates eine Beschädigung erfahren, so würde deren Ersatz durch neue Gußstücke mit größter Leichtigkeit und mit den geringsten Kosten erfolgen, da sie überall nur von geringer Größe sind.

Endlich lasse ich hier die Preise folgen, zu welchen die obengenannte Maschinenfabrik den vollständigen Ilges'schen Brennapparat liefert. Die Preise verstehen sich einschließlich aller Leitungen, welche Theile des Apparates, einschließlich des Maischbehälters, miteinander verbinden, sowie einschließlich Loth, Verpackung, Anstrich u. s. w., jedoch ausschließlich der Montage.

Dieselben sind, gegenüber denen für andere Apparate so niedrig, daß sie jeden weiteren Commentar überflüssig machen.

Preis bei einem Abtrieb von				600	Quart	in der	Stunde	2050	Thlr.
„	„	„	„	„ 1000	„	„	„	2500	„
„	„	„	„	„ 1500	„	„	„	2950	„

XV.

Beiträge zur Ermittelung fremder Bitterstoffe im Biere; von W. Kubicki.

(Aus der pharmaceutischen Zeitschrift für Rußland vom August 1873, XII. Jahrgang, Nr. 15 und 16, S. 449—463 und 481—492, im Auszuge mitgetheilt.)

Um fremde Bitterstoffe im Biere sicher nachzuweisen, schien mir das Verfahren, welches von Professor Dragendorff in Dorpat zur Erkennung der Alkaloide, sowie anderer giftiger Substanzen und Bitterstoffe in Anwendung gebracht worden ist, am meisten Erfolg zu versprechen. Dasselbe beruht auf dem Erfahrungssatze, daß durch Schütteln der zu untersuchenden Flüssigkeit mit Petroleumäther, Benzin und Chloroform, sowohl in saurer als auch alkalischer Lösung, die in Frage stehenden Substanzen in jene aufgenommen werden und durch Abdampfen als Rückstand verbleiben.

Zur Ausführung des Verfahrens verdampfte ich die betreffende Flüssigkeit im Wasserbade zur Consistenz eines Syrupes ein, vermischte diesen mit der 3—4fachen Menge Weingeist von 85 Procent, ließ 24 Stunden lang in der Kälte stehen, damit Gummi, Dextrin, Proteïnstoffe ꝛc. sich gehörig ablagern konnten, filtrirte, destillirte von dem Filtrate den Weingeist ab, ließ den dabei verbliebenen Rückstand wieder 12 Stunden stehen, filtrirte nochmals, säuerte das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure an, versetzte es mit $^1/_4$ bis $^1/_2$ seines Volums Petroleumäther, schüttelte eine halbe Stunde lang, goß Alles in eine Glashahnbürette und überließ es darin der Ruhe. Nachdem die beiden Flüssigkeiten sich vollständig wieder von einander getrennt hatten, wurde die untere, wässerige Schicht abgelassen und zur weiteren Untersuchung aufbewahrt, die obere (Petroleum-) Schicht mit destillirtem Wasser gewaschen, um die etwa ihr noch anhängenden Theile der ausgeschüttelten wässerigen Flüssigkeit zu beseitigen, hierauf filtrirt und das Filtrat verdunstet. Dieses Verdunsten nahm man bei gewöhnlicher Temperatur vor, um etwa vorhandene flüchtige Materien nicht zu verlieren, und wo möglich den manchen Substanzen eigenthümlichen Geruch zu erkennen; der letztere Zweck konnte jedoch nicht vollständig erreicht werden, weil die geringe Fuselmenge des verwendeten Weingeistes den Geruch maskirte. Der Gebrauch vollkommen reinen Weingeistes würde indessen auch nicht zum Ziele geführt haben, weil das Bier selbst stets Fuselbestandtheile enthält.

Die aufbewahrte wässerige Schicht wurde hierauf weiterem Schütteln und zwar mit Benzin und mit Chloroform unterworfen, übrigens unter Beobachtung derselben Einzelheiten wie beim Behandeln mit Petroleumäther.

Dann endlich versetzte man die so behandelte wässerige Schicht mit Ammoniak bis zur alkalischen Reaction, und wiederholte nach einander das Schütteln mit Petroleumäther, Benzin und Chloroform.

Die vorstehende Methode gewährte mir noch den Vortheil, daß ich nicht mit allen Bitterstoffen die Vorversuche zu machen brauchte, weil der Nachweis vieler von ihnen schon Dragendorff darnach gelungen war. Es blieben mir daher nur folgende nachzuweisen übrig: Quassia, Absinthium, Trifolium fibrinum, Cnicus benedictus, Ledum palustre, Aloë. Ferner dehnte ich meine Untersuchung auf den Bitterstoff der Cetraria islandica aus, obgleich derselbe als Bitterstoff nur geringen Werth hat; er sollte jedoch den Zusatz der isländischen Flechte anzeigen, welche wegen ihrer Fähigkeit, dem Biere eine gewisse Consistenz zu ertheilen und es mehr schaumig zu machen, demselben sehr oft zugesetzt wird.

Meine Arbeit umfaßt nun:

I. Die Untersuchung eines reinen, sowohl gegohrenen Bieres als auch ungegohrenen Malzauszuges.

II. Die Ermittelung der Bitterstoffe in den reinen wässerigen Auszügen, in der Beimischung zum Biere, und die Bestimmung der Quantität des Zusatzes, welche sich noch im Biere nachweisen läßt.

Als Anhang lege ich die Resultate einiger mit hiesigen (Dorpater) bayerischen Bieren angestellten Versuche vor.

I.

Vor Allem mußte ermittelt werden, was für Reactionen Malz- und Hopfenauszüge, sowie das reine Bier mit und ohne Hopfen geben. Die hierauf bezüglichen Versuche wurden sämmtlich mit selbst bereiteten Auszügen und Präparaten angestellt.

Da es sich herausstellte, daß die Gährung keinen und der Zusatz von Hopfen nur in Bezug auf Geschmack einen Einfluß ausübt, so können die gewonnenen Resultate gemeinsam mitgetheilt werden.

Bei der Untersuchung eines gehopften Bieres stützte ich mich, soweit dabei der Bitterstoff des Hopfens in Betracht kam, auf die Arbeit von Enders und die von Lermer. Letztere konnte mir indessen nur wenig nützen, weil sie keine Reactionen angibt, auch die krystallinische Form, welche Lermer als charakteristisch bezeichnet, und die ihm bei der großen

Menge angewandten Materiales und bei seiner umständlichen Methode zu erzielen gelang, für mich unerreichbar blieb.

Das Hopfenbitter beschreibt Enders als amorph, leicht löslich in Weingeist, Aether, Chloroform, schwer löslich in Wasser. Die wässerige Lösung desselben wird gefällt durch Bleiessig, nicht durch Gerbsäure, Eisenchlorid, Quecksilberchlorid. Es reducirt nicht die ammoniakalische Silbernitratlösung. In conc. Schwefelsäure löst es sich ebenfalls; diese Lösung färbt sich braun und läßt beim Verdünnen mit Wasser graue Flocken fallen.

Der von Lermer erhaltene Bitterstoff hat folgende Eigenschaften: Er krystallisirt in Prismen, schmeckt rein bitter und angenehm reizend, löst sich leicht in Weingeist, Aether, Chloroform, in Wasser dagegen so wenig, daß er auf die Zunge gebracht keinen bitteren Geschmack entwickelt; doch tritt dieser im ausgezeichneten Grade hervor, wenn man die Krystalle erst in Weingeist löst und dann Wasser hinzusetzt.

Nach Leuchs soll das Hopfenbitter durch verschiedene Substanzen, namentlich durch schweflige Säure und deren Salze, durch Aldehyd, Ameisensäure und deren Salze zersetzt werden.

Meine Untersuchungen ergaben Folgendes.

A. Bei der sauren Lösung:

Der Petroleumäther zog am wenigsten aus, die Abdampf-Rückstände der Ausschüttelung waren gering, amorph, graugelb, die mit Hopfen etwas bitterer als die ohne Hopfen, schmeckten und rochen im Allgemeinen nach Amylalkohol. Salpetersäure und Schwefelsäure gaben nichts Charakteristisches.

Die Rückstände der Benzin-Ausschüttelung betrugen mehr als die vorigen, waren gelb, fast vollständig löslich in Aether, die von Hopfen in Vergleich zu denen ohne Hopfen sehr bitter. Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure Molybdänschwefelsäure (Fröhde's Reagens), Salpeterschwefelsäure, Bromwasser, Gerbsäure, Kalilauge, Kaliumquecksilberjodid (Neßler's Reagens und Jodtinctur waren ohne bemerkenswerthe Wirkung.

Die Rückstände der Chloroform-Ausschüttelung waren bedeutend größer als die vorigen, dunkelgelb, der Geschmack aber beim gehopften und ungehopften Biere fast übereinstimmend bitterlich. Conc. Schwefelsäure, Molybdänschwefelsäure, Pikrinsäure, Phosphormolybdänsäure verhielten sich indifferent. Mit Gerbsäure gab der in Aether unlösliche Theil weiße Fällung, dagegen nicht der in Aether lösliche Theil. Ammoniakalische Silberlösung wurde reducirt, während das in Benzin Uebergegangene dieß nicht bewirkte. Mir will es daher scheinen, daß verschiedene Bitterstoffe des Hopfens existiren, von denen einer in Chloroform und ein

anderer in Benzin übergeht; der erstere besitzt die von Enders angegebenen Eigenschaften, während der letztere sich gegen Gerbsäure und ammoniakalische Silberlösung anders verhält.

B. Bei der alkalischen Lösung.

Das Petroleum zog fast gar nichts aus. Auch die sonstige Prüfung mit Reagentien fiel verneinend aus.

Die Rückstände vom Benzin waren gering, grau, mit Hopfen etwas bitterer. Jodtinctur, Phosphormolybdänsäure und Kaliumqueckſilberjodid, gaben geringe Trübung, vielleicht herrührend von einem im Biere durch Lermer[1] entdeckten Alkaloide. Bezüglich dieses Alkaloides habe ich gefunden, daß dasselbe die gewöhnlich für Strychnin, Atropin (Daturin), Hyoscyamin benutzten Identitäts-Reactionen weder theilt noch stört.

Die Rückstände der Chloroform-Ausschüttelung betrugen etwas mehr als die des Benzins, waren gelb, fast gar nicht bitter, gaben mit Pikrinsäure und Phosphormolybdänsäure keine Reaction.

Sämmtliche Rückstände, sowohl die aus saurer als auch die aus alkalischer Lösung waren unkrystallinisch. Die mittelst Chloroform aus saurer Lösung gewonnenen Stoffe blieben auch nach der Behandlung mit Aether oder Alkohol amorph.

Aus vorstehenden Zusammenstellungen ersieht man, daß, mit Ausnahme der Reduction ammoniakalischer Silberlösung durch das Product der sauren Chloroform-Ausschüttelung, der Fällung des in Aether unlöslichen Antheiles aus demselben durch Gerbsäure, und der obengenannten Alkaloid-Reaction in den Rückständen aus alkalischer Benzin-Ausschüttelung, weder Malz- noch Bier-Ausschüttelungen solche Resultate liefern, welche uns bei späteren Untersuchungen irre führen könnten.

II.

Die Ermittelung der Bitterstoffe in den reinen wässerigen Auszügen, in der Beimischung zum Biere, ist, wie schon angedeutet, der Gegenstand des zweiten Theiles meiner Arbeit. Die Quantität der zugesetzten bitteren Substanz kann, des Geschmackes wegen, keine willkürliche seyn, sie darf dem Biere keine widerlichen, von denen eines gewöhnlichen guten Gebräu's abweichende Eigenschaften ertheilen; die Untersuchung also, ob man auch diese geringe Quantität nachweisen könne, war meine weitere Aufgabe.

Die Versuche habe ich in folgender Weise angestellt.

Von den betreffenden Substanzen wurden je 10 Grm., von Aloë 2 Grm. abgewogen, einige wie Quassia Cetraria mit 2 Liter Brunnen-

[1] Polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 159.

wasser gekocht, die übrigen nur mit kochendem Wasser ausgezogen. Die Kolatur betrug bei allen 1 Liter.

Die Prüfung auf diese Stoffe in ihrer Beimischung zum Biere stellte ich nicht mit allen von ihnen an, namentlich schloß ich Erythraea Centaurium, Daphne Mezereum und Gentiana aus, denn diese werden höchst selten zur Fälschung verwendet, und wenn dieß auch der Fall seyn sollte, so könnten, wie nach Analogie mit anderen Mitteln anzunehmen ist, die Resultate der Bieruntersuchung sich im Wesentlichen nicht von denen unterscheiden, welche bei den wässerigen Auszügen angegeben worden sind.

Quassia.

Der Rückstand nach dem Ausschütteln des wässerigen Absudes mit Petroleum war gering, amorph, grau, bitterlich, verhielt sich gegen concentrirte Schwefelsäure fast indifferent.

Der Rückstand vom Benzin war ziemlich bedeutend, graugelb, amorph, sehr bitter mit eigenthümlichem Nachgeschmack, in wasserfreiem Aether unlöslich. Gerbsäure gab in der heißen wässerigen Lösung einen weißen Niederschlag; Quecksilberchlorid keine Reaction, aber in der Lösung in absolutem Weingeist einen dicken weißen Niederschlag, der jedoch nur durch das Wasser des Reagens bedingt zu seyn scheint (da die Substanz in wasserhaltigem Weingeist weit weniger löslich ist als in wasserfreiem). Durch concentrirte Schwefelsäure entstand eine rothbraune, später dunkelbraune Färbung, ebenso durch Molybdänschwefelsäure. Alle übrigen Reagentien, welche ich zum Nachweis anderer Substanzen gebrauchte, verhielten sich indifferent.

Der Rückstand vom Chloroform war bedeutender, gelber, ebenfalls amorph und in wasserfreiem Aether unlöslich, weniger bitter, aber auch mit eigenthümlichem Nachgeschmack; die Reactionen waren ebenfalls dieselben, ein Beweis, daß nur ein Theil der bitteren Substanz in das Benzin, und der Rest in das Chloroform übergeht.

Die Rückstände aus der alkalischen Flüssigkeit waren gering und fast gar nicht bitter.

Mit Quassia versetztes Bier lieferte im Allgemeinen dieselben Resultate wie der wässerige Absud allein; nur waren die Rückstände (aus der nicht alkalisch gemachten Flüssigkeit) bedeutender und ihre Farbe dunkler. Der vom Benzin löste sich fast vollständig in Aether und enthielt alles Quassiabitter, mithin war letzteres in Gemeinschaft mit dem Hopfenbitter aufgenommen worden, während es bei Abwesenheit des letzteren in Aether unlöslich ist.

Quassia läßt sich, selbst wenn nur das Lösliche aus 1 Grm. in einer ganzen Flasche Bier befindlich ist, noch sicher nachweisen.

Absinthium.

Der Rückstand vom Petroleumäther war gering, anfangs ölig, später erhärtend, schmeckte wenig bitter, und lieferte keine charakteristischen Reactionen.

Der Rückstand vom Benzin war reichlich, grün, amorph, bitter mit eigenthümlichem Nachgeschmack, fast vollständig löslich in Aether. Gerbsäure gab in der wässerigen Lösung einen weißen Niederschlag, Schwefelsäure eine braune später violettblaue Färbung, ebenso Molybdänschwefelsäure. Andere Reagentien verhielten sich indifferent.

Der Rückstand vom Chloroform war ziemlich bedeutend, gelbgrün, amorph, eigenthümlich bitter, und reagirte wie der vorige.

Die Rückstände nach den Ausschüttelungen in alkalischer Flüssigkeit waren gering, nicht bitter und ohne charakteristische Reaction.

Die Ausschüttelungen des mit Wermuth bereiteten Bieres unterschieden sich nur in so fern, daß die Rückstände sämmtlich voluminöser erschienen; der vom Petroleum sah graugelb aus, der vom Benzin gelb und der vom Chloroform dunkelgelb, die beiden letzten nur theilweise in Aether löslich, und in dem Aetherauszuge befand sich das Wermuthbitter.

Das Wermuthbitter ist noch zu erkennen, wenn 1 Grm. des Krauts auf eine Flasche Bier verwendet ist.

Trifolium fibrinum

Der Rückstand vom Petroleum war gering, grau, amorph, etwas bitter, von besonderem Geruche, wurde durch concentrirte Schwefelsäure schön roth, an den Rändern in's Violette übergehend, durch Molybdänschwefelsäure schmutzig braun, Gerbsäure verursachte leichte Trübung.

Der Rückstand vom Benzin war reichlich, grün, amorph, bitter, in wasserfreiem Aether unlöslich. Mit Gerbsäure entstand leichte Trübung. In Salzsäure löste er sich mit brauner Farbe, die Lösung entwickelte beim Erhitzen einen eigenthümlichen Geruch (nach Menyanthol) und trübte sich in der Kälte. Auch beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure trat jener Geruch auf, ebenso trübte sich die Flüssigkeit und es schieden sich ölige Tropfen ab. Ammoniakalische Silberlösung wurde reducirt.

Der Rückstand vom Chloroform war ebenfalls reichlich, grün, amorph, bitter, in wasserfreiem Aether unlöslich, und von besonderem Geruche. Gerbsäure fällte weiß. Concentrirte Schwefelsäure färbte den Rückstand

gelbbraun, dann schwarz, aber nicht violett. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure trat ein noch stärkerer Geruch nach Menyanthol auf, wie beim Benzin-Rückstande.

Die alkalischen Ausschüttelungen hinterließen sehr geringe, fast gar nicht bittere Rückstände ohne charakteristische Reactionen.

Die Rückstände von mit Bitterklee versetztem Bier waren gelb, der vom Benzin fast vollständig in Aether löslich, und der Bitterstoff (das Menyanthin) ging in den Aether über. Der Rückstand vom Chloroform löste sich nur theilweise in Aether, und auch hier nahm dieser den Bitterstoff auf.

Der Bitterstoff dieser Pflanze läßt sich sehr leicht nachweisen, wenn einer Flasche Bier 5 Grm. der Blätter, die eine kaum bemerkbare Bitterkeit bedingen, zugesetzt sind.

Ledum palustre.

Der Petroleum-Rückstand des Decocts war gering, grau, amorph, wenig bitter, roch nur fuselig, wurde durch concentrirte Schwefelsäure erst rothbraun, dann dunkelbraun, durch Molybdänschwefelsäure schmutzig braun. Das ätherische Oel der Pflanze ließ sich mithin hier nicht nachweisen.

Der Rückstand vom Benzin war reichlich, grün, amorph, bitter. Mit Gerbsäure entstand nichts, mit concentrirter Schwefelsäure eine braune, später schwarzbraun werdende Färbung. Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure lieferte kein Resultat.

Der Rückstand vom Chloroform war ziemlich reichlich, grünlich, amorph, bitter. Gerbsäure erzeugte keine Trübung, Schwefelsäure eine gelbrothe, dann braunschwarze, Molybdänschwefelsäure eine gelbbraune, dann dunkelbraune Färbung.

Die Rückstände von den alkalischen Ausschüttelungen waren sehr gering, fast gar nicht bitter und gaben keine charakteristischen Reactionen.

Hieraus ergibt sich, daß die erhaltenen Resultate nicht genügen, den Porsch zu charakterisiren. Ebenso wenig befriedigend fielen die mit durch Porsch versetztem Biere angestellten Versuche aus.

Cnicus benedictus.

Der Rückstand vom Petroleum betrug wenig, war grau, amorph, nicht bitter. Schwefelsäure färbte ihn gelblich, dann rothbraun. Mit Molybdänschwefelsäure entstand nichts.

Der Rückstand vom Benzin war ziemlich reichlich, grün, amorph, bitter, in wasserfreiem Aether theilweise löslich, nur der darin unlösliche Theil gab mit Salzsäure die sogleich zu erwähnende Reaction. Concen-

trirte Schwefelsäure färbte blutroth, später braunroth, ebenso Molybdänschwefelsäure. In Salzsäure löste er sich grünlich, die Lösung wurde in der Wärme braun, trübe und schied ölige Tropfen aus. Durch Salzsäuredämpfe wurde er anfangs blutroth, später braun.

Der Rückstand vom Chloroform unterschied sich von dem vorigen nur dadurch, daß er mehr betrug und weniger bitter war.

Die Rückstände von den alkalischen Ausschüttelnngen waren gering und zeigten nichts Charakteristisches.

Die Rückstände von mit Cnicus benedictus versetztem Biere waren bedeutend, gelb, amorph, reagirten wie die vorigen, nur der vom Benzin löste sich fast vollständig in Aether.

Aloë.

Der Rückstand vom Petroleum betrug so gut wie nichts.

Der Rückstand vom Benzin war reichlich, gelbroth, krystallinisch, aber nicht bitter, färbte sich mit Kalilauge purpurroth. Allem Anschein nach hatte ich also den der Chrysophansäure ähnlichen Körper vor mir, welcher den Namen Aloëtin bekommen hat. Mit rauchender Salpetersäure entstand ein Product, welches durch Kalilauge roth, durch Schwefelammonium anfangs violett, dann grünlichblau wurde, also auf die Chrysamminsäure hinweist.

Der Rückstand vom Chloroform war noch bedeutender als der vorige, gelb, nicht krystallinisch, nicht bitter. Kali färbte ihn schwächer roth. Sonstiges Verhalten wie oben.

Die Rückstände von den alkalischen Ausschüttelungen zeigten nichts Charakteristisches.

Die Rückstände von mit Aloë versetztem Bier unterschieden sich von den vorigen nur dadurch, daß sie bedeutender und dunkler gelb waren. Auch hier erschien der Rückstand vom Benzin krystallinisch.

Cetraria islandica.

Die Ausschüttelungen vom Absude dieser Flechte gaben fast gar keine Rückstände. namentlich nichts was auf dem Bitterstoff derselben, die Cetrarsäure, gedeutet hätte.

Erythraea Centaurium.

Der Rückstand vom Petroleum war gering und nicht bitter.

Der Rückstand vom Benzin war ziemlich reichlich, grün, amorph, bitterlich, fast vollständig löslich in Aether, durch Gerbsäure fällbar, Schwefelsäure färbte ihn braun, ebenso Molybdänschwefelsäure. In Salz-

säure löste er sich mit grünlicher Farbe, in der Wärme wurde die Lösung braun und trübe.

Der Rückstand vom Chloroform war bedeutend, gelb, amorph, sehr bitter, leicht löslich in Weingeist von 96 Proc., auch großentheils in Aether, der lösliche Theil gab mit Gerbsäure einen weißen Niederschlag und reducirte ammoniakalische Silberlösung. Reaction mit Salzsäure wie oben.

Daphne Mezereum.

Der Rückstand vom Petroleum betrug sehr wenig, schmeckte nicht bitter und wirkte auf der Haut nicht reizend.

Der Rückstand vom Benzin war gering, grün, in feinen Nadeln krystallisirt, bitter, unlöslich in Aether, wurde mit Kalilauge gelb, beim Erwärmen braun, mit Barytwasser beim Erwärmen dunkler und trübe. Eisenchlorid gab keine Reaction.

Der Rückstand vom Chloroform war ziemlich bedeutend, gelb, amorph, nicht bitter. Aus der Lösung in Benzin durch kaltes Verdunsten sich krystallinisch scheidend. Mit Gerbsäure weiße Fällung, übrigens wie beim Benzin.

Gentiana.

Vom Petroleum blieb fast gar kein Rückstand.

Der Rückstand vom Benzin war ziemlich bedeutend, grün, amorph, entschieden bitter, in Aether löslich, Verhalten zu Kalilauge, Barytwasser und Eisenchlorid wie bei Daphne Mezereum. Mit Schwefelsäure braune Färbung. Gerbsäure gab keine Fällung.

Der Rückstand vom Chloroform ziemlich bedeutend, gelb, amorph, bitter, in Aether theilweise löslich. Mit Gerbsäure keine Fällung. Mit Schwefelsäure nichts Besonderes, mit Molybdänschwefelsäure anfangs braune, dann schwarze Färbung. Salpetersäure von 1,42 löste mit rothbrauner Farbe.

Außer den genannten bitteren Stoffen sind von solchen, welche zur Fälschung des Bieres dienen, durch Dragendorff nach seiner Methode noch folgende ermittelt worden.

Nicht alkaloidische: Pikrinsäure, Salicin, Colocynthin, Pikrotoxin, Capsicin.

Alkaloidische: Strychnin, Atropin, Hyoscyamin, Opiumalkaloide.

Meine deßfallsigen Beobachtungen reduciren sich auf die Kolloquinten und die Kokkelskörner.

Das Colocynthin fand ich in der Beimischung eines Auszuges von ½ Grm. Koloquinten zu einer Flasche Bier. Weniger nachzuweisen möchte jedoch nicht gelingen.

Aus einer Flasche Bier, welcher ein Auszug von 10 Grm. Kokkelskörnern in 2 Glas Wasser zugesetzt war, gelang es im Rückstande Krystalle von Pikrotoxin zu erhalten.

Um die von mir und von Dragendorff erzielten Resultate übersichtlicher zu machen, lege ich sie hier in einer Tabelle geordnet vor.

A. Ausschüttlung aus saurer Lösung.

I. Rückstand vom Petroleumäther.

1. Krystallinisch, gelblich, schwer flüchtig. Die Lösung bleibt gelb, Cyankalium und Kalilauge färben beim Erwärmen blutroth. Färbt Baumwolle gelb.

Pikrinsäure.

2. Amorph, weiß, scharf schmeckend und hautröthend.

Capsicin.

II. Rückstand vom Benzin.

1. Krystallinisch.

a) Nicht bitter, durch Kalilauge purpurroth werdend.

Aloëtin.

b) Bitter, durch Kalilauge gelb und beim Erwärmen braun werdend.

Daphin.

2. Amorph.

a) Schwefelsäure färbt rothbraun, Gerbsäure fällt.

Quassiin.

b) Mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt Geruch des Menyanthols mit Trübung der Flüssigkeit und Ausscheidung öliger Tropfen.

Menyanthin.

c) Schwefelsäure färbt blutroth, später braunroth, Salzsäure löst grünlich, nach Erwärmung braun, trübe und scheidet ölige Tropfen aus.

Cnicin.

d) Schwefelsäure löst braun, später violettblau, ebenso Molybdänschwefelsäure.

Absinthin.

e) Schwefelsäure löst hochroth, Molybdänschwefelsäure schön kirschroth, Gerbsäure fällt gelbweiß.

Colocynthin.

f) Schwefelsäure färbt braun. Salzsäure löst grünlich, beim Erwärmen wird die Flüssigkeit braun, trübe.

Erythrocentaurin?

g) Schwefelsäure färbt rein braun. Kalilauge färbt gelb, beim Erwärmen braun. Gerbsäure fällt nicht. Salpetersäure von 1,42 färbt roth.

Gentianbitter?

(Außerdem eventuell ein Rest des Capsicins.)

III. Rückstand vom Chloroform.

1) Krystallinisch.
   a) Reagirt nicht alkalisch. Schwefelsäure löst schön gelb; mit Salpeter gemengt, dann mit Schwefelsäure durchfeuchtet und endlich mit concentrirter Natronlauge versetzt, entsteht eine ziegelrothe Färbung.

      Pikrotoxin.

   b) Reagirt alkaloidisch.

      Opium-Alkaloïde.

2) Amorph.
   a) Nicht bitter. Wird durch Kalilauge purpurroth.

      Rest des Aloëtins.

   b) Bitter. Kalilauge färbt gelb. Durch Auflösen in Benzin und Verdunsten krystallisirbar zu erhalten.

      Rest des Daphnins.

   c) In Aether unlöslich.
      α) Schwefelsäure färbt rothbraun. Gerbsäure fällt.

         Rest des Quassiins.

      β) Mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt Geruch des Menyanthols unter Trübung der Flüssigkeit und Ausscheidung öliger Tropfen.

         Größerer Theil des Menyanthols.

      γ) Schwefelsäure färbt blutroth, dann braunroth. Salzsäure löst grünlich, beim Erwärmen wird die Flüssigkeit braun, trübe und scheidet ölige Tropfen aus.

         Rest des Cnicins.

   d) In Aether löslich
      α) Schwefelsäure löst braun, später violettblau, ebenso Molybdänschwefelsäure.

         Rest des Absinthiins.

β) Schwefelsäure löst hochroth, Molybdänschwefelsäure schön kirschroth, Gerbsäure fällt gelbweiß.

Rest des Colocynthins.

γ) Schwefelsäure färbt braun. Salzsäure löst grünlich, beim Erhitzen wird die Flüssigkeit braun, trübe und scheidet ölige Tropfen aus.

Größerer Theil des Erythrocentaurins?

A. Ausschütteln aus ammoniakalischer Lösung.

I. Rückstand vom Benzin.

Ist krystallinisch.

1. Wirkt pupillenerweiternd.
   a) Platinchlorid fällt die wässerige Lösung nicht, die Lösung in Schwefelsäure riecht beim Erwärmen eigenthümlich.

   Atropin.

   b) Platinchlorid, in der gerade nöthigen Menge angewendet, fällt.

   Hyoscyamin.

2. Wirkt nicht pupillenerweiternd.
   Die Lösung in Schwefelsäure wird durch Ceroxyd blau.

   Strychnin.

II. Rückstand vom Chloroform.

1. Schwefelsäure löst in der Kälte farblos.
   a) die Lösung färbt sich auch beim Erwärmen wenig, und wird nachdem sie wieder erkaltet ist, dnrch Salpetersäure blauviolett. Eisenchlorid bläuet den Stoff. Molybdänschwefelsäure löst ihn sogleich violett.

   Morphin.

   b) Die Lösung wird in der Wärme blauviolett.

   Papaverin.

2. Schwefelsäure löst graubraun und die Lösung wird beim Erhitzen blutroth.

   Narcein.

III. Rückstand vom Amylalkohol.

(Diese Ausschüttelung wird nur dann vargenommen, wenn man Salicin vermuthet.)

Schwefelsäure löst sogleich rein roth. Beim Erwärmen mit Schwefelsäure und Kalibichromat tritt der Geruch nach salicyliger Säure auf.

Salicin.

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß viele von den untersuchten Stoffen durch verschiedene Extractionsmittel gewonnen werden können, da ihre Reaction ebenso im Verdunstungsrückstande der einen wie der anderen Ausschüttelung eintritt. Es ist möglich, daß nach wiederholten Ausschüttelungen mit Benzin die ganze Menge des zu suchenden Bitterstoffes in dasselbe übergeht, und das Chloroform nichts mehr davon extrahirt, was für sehr kleine Mengen von Wichtigkeit wäre. Da jedoch die von mir geprüften Quantitäten bei ihrer gewöhnlichen Anwendung nicht so gering zu seyn brauchen und außerdem wegen der Löslichkeit in Aether, die bei Benzinausschüttelungen nicht verwerthet werden kann, die Unterscheidung mancher von ihnen, besonders des Cnicins und Erythrocentaurins, im Chloroformrückstande viel leichter geschieht, so möge diese wiederholte Ausschüttelung nur in solchen Fällen gebraucht werden, wo aus der ersten Untersuchung sich schon eine Andeutung von Anwesenheit einer gewissen Verfälschung zeigt, aber die Menge des dazu verwendeten Stoffes zu gering ist, um deutliche Reactionen zu geben.

Behufs weiterer praktischer Uebung habe ich die hiesigen und in der Umgebung Dorpats gebrauten sogenannten bayerischen Biere einer Prüfung unterworfen und dabei Folgendes gefunden:

Bei zwei Bieren waren die Petroleum-Ausschüttelungen aus saurer Lösung sehr stark bitter, bitterer als alle übrigen, übrigens amorph, die Baumwolle nicht gelb färbend (keine Pikrinsäure), nicht hautröthend (kein Capsicum). Das eine dieser Biere gab deutliche Reaction auf Gerbstoff, das andere wurde leider auf diesen nicht untersucht.

Bei drei Bieren zeigten die Chloroform-Ausschüttelungen aus saurer Lösung nach dem Aufnehmen in Weingeist und Verdunsten deutliche dendritisch-krystallinische Massen; ob diese aber Pikrotoxin waren, blieb zweifelhaft.

Dieselben Ausschüttelungen gaben bei acht Bieren in ihrem in Aether löslichen Theile mittelst Gerbsäure eine starke weiße Trübung, was auf Erythraea Centaurium deuten würde. Der im Aether lösliche Theil des Chloroform-Rückstandes aller anderen von mir untersuchten bitteren Substanzen wird entweder durch Gerbsäure nicht gefällt, oder gibt schon in der Benzin-Ausschüttelung eine deutliche Reaction, was bei kleinen Mengen von Erythraea nicht, wohl aber bei Quassia der Fall ist.

Diese Wahrnehmungen genügen mithin nicht, um über diese Biere eine positive Entscheidung aussprechen zu können.

Miscellen.

Geschwindigkeit mechanischer Webstühle.

Der Webereidirector O. Schwarz bringt in seinem kürzlich erschienenen Werkchen „Der mechanische unterschlägige Webstuhl" nachstehende Angaben über die Zahl der Ladenschläge pro Minute bei einer Waarenbreite von 80 Centimeter.

Art des Stoffes.	Ladenschläge per Minute
Kattune und sonstige leichte glatte Gewebe von nicht zu reinem Zettelgarn	160 bis 180
Jaconet und Organdin	130 „ 140
Brillanté mit kleinen Dessins, mit Ratièren gewebt	130 „ 140
Brillanté mit kleinem Jacquard von 150 bis 200 Zacken	110 „ 120
Brillanté mit großem Jacquard	80 „ 100
Glatte und façonnirte Piqués mit einem Schiffchen	120 „ 130
Dergleichen mit zwei Schiffchen	110 „ 120
Sehr schwere Stoffe mit Zettel über Nr. 20	120 „ 140
Ungeschnittener Sammet oder Moleskin mit gezwirntem Zettel	180 „ 185

Aetzproben von Eisen.

Die österreichische Staatseisenbahngesellschaft hatte von ihren Werken in Reschitza, Ungarn, eine umfangreiche Sammlung geätzter Profileisen in Wien ausgestellt. Zur Durchführung der die Schweißnähte bloßlegenden Aetzungen bedient sich Hr. Louis Maderspach, wie Bergrath Prof. A. Kerpely in seinem soeben erschienenen Berichte über das Eisen auf der Wiener Weltausstellung (Schemnitz, Aug. Jörges) erwähnt, einer Mischung von 3 Volumtheilen concentrirter Salzsäure mit 1 Volumtheil rauchender Salpetersäure, die in eine geräumige Porzellanschale gebracht wird. Die zu ätzende Fläche wird vorerst mit Ammoniak gescheuert, mit reinem Wasser abgespült und auf 3 bis 4 Millimet. Tiefe in die Aetzflüssigkeit getaucht; als Unterlage dienen 3 oder 4 Quarz- oder Glaskörner (nach Kerpely's Erfahrungen noch besser der Rand der halbrunden Schale). Nach einer Viertelstunde wird der Gegenstand aus der Säure genommen und mit Wasser, dem bis zur alkalischen Reaction Ammoniak zugesetzt ist, gut abgespült, der anhaftende zähe Schleim wird mit einer Bürste entfernt und hierauf das Stück wieder in die Säure eingelegt. Diese Operation wird jede Viertelstunde wiederholt. Nach etwa 3 Stunden ist die Aetzung vollendet; die Gegenstände werden aus der Säure genommen, mit viel ammoniakhaltigem Wasser abgespült und wiederholt in Benzin gewaschen. Sollten die Aetzflächen schlecht aussehen, so legt man sie während 5 Minuten in frische Säure und reinigt sie wie vorher. Hierauf reibt man die geätzten Flächen mit vulcanisirtem Kautschuk so lange, bis sie nicht mehr anlaufen; um sie vor Oxydation lange und sicher zu bewahren, erhalten sie im mäßig warmen Zustand eine dünne Schicht von klarem, ebenfalls erwärmtem Firniß oder sehr gutem, mit weißem Terpenthin verdünntem Copallack. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 50.)

Wir verweisen auf die im kürzlich erschienenen Heft III des Jahrg. 1873 der „Technischen Blätter" (Vierteljahresschrift des deutschen polytechnischen Vereines in Böhmen) veröffentlichte Abhandlung des Hrn. Prof. Fr. Rick „über das Aetzen von Eisen und Stahl," welche mit Abbildungen der Aetzflächen der den Aetzversuchen unterworfenen Stücke verschiedener Eisensorten ꝛc. in circa ½ natürl. Größe versehen ist.

Die Redact. d. p. J.

Englisches Spiegeleisen.

Die Bolckow-Vaughan-Werke stellen aus spanischen Erzen wöchentlich 300 Ctr. Spiegeleisen mit 12 Proc. Mangan dar; die Ebbw-Vale-Company bietet solches mit 12 Proc. Mangan zu 13 Pfd. Sterl. per Tonne an. Auch andere Gesellschaften in Südwales gehen mit der Fabrication dieses Productes um, was auf den Siegener District nicht ohne Einfluß seyn dürfte. (Berggeist, 1873 Nr. 77.)

Neues Verfahren zum Vernickeln der Metalle; von Martin und Delamotte.

Die Genannten ersetzen die gewöhnlich angewandten Mineralsalze des Nickels durch Nickelsalze organischer Säuren. Man bereitet nach ihnen das Bad folgendermaßen: Man löst in 15 Liter Wasser 1250 Grm. Citronensäure, 500 Grm. Salmiak (oder schwefelsaures Ammoniak) und 500 Grm. salpetersaures Ammoniak, erhitzt die Lösung auf 80° Cels. und sättigt sie nach und nach mit frischgefälltem Nickeloxydulhydrat. Darauf nimmt man sie vom Feuer hinweg, sättigt sie mit 2,5 Liter Ammoniak und verdünnt mit Wasser auf 25 Liter. Die Flüssigkeit enthält alsdann ungefähr 50 Grm. Nickel im Liter. Man läßt sie erkalten, setzt 500 Grm. kohlensaures Ammoniak hinzu, läßt absetzen und filtrirt. Die Flüssigkeit ist schwarzblau und zeigt 11° Baumé. Unter dem Einfluß des elektrischen Stromes setzt sie leicht eine dichte, glänzend weiße Schicht Nickel ab. Die Temperatur des Bades muß bei der Anwendung ungefähr 50° C. betragen. Ein Zusatz von etwas caustischem Kali oder Natron erlaubt dickere Absätze zu erzielen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873, S. 1317.)

Herstellung von Spiegeln mittelst einer Legirung von Gold und Platin.

Die Specification des Patentes, welches Dodé in Paris (repräsentirt durch Vinck) am 4. April 1872 für den oben erwähnten Gegenstand in Frankreich erhielt, beschreibt zuerst die verschiedenen Manipulationen, denen man die Spiegelscheibe unterwirft, um ihr vollkommene Ebenheit und Glanz zu geben. Sodann wird mit dem Pinsel eine Schicht der unten angegebenen Composition aufgetragen, und dieselbe in einem passenden Ofen bei Rothglühhitze aufgeschmolzen; wenn nöthig, wird die Operation wiederholt.

Zur Bereitung der Composition löst man 500 Grm. Platin in Königswasser, setzt der erkalteten Lösung 5 Liter Wasser und 2 Kil. Ammoniak zu, wäscht den entstehenden Niederschlag aus und trocknet ihn. Darauf behandelt man ihn mit 50 Grm. Salzsäure und 50 Grm. Salpetersäure, setzt nach der Auflösung 50 Grm. Wasser zu und dampft von Neuem ein. Der trockene Rückstand wird zerrieben und langsam mit 2000 Grm. Lavendelessenz, 100 Grm. Terpenthinöl und 25 Grm. geschwefeltem Terpenthinbalsam (baume de soufre térébenthiné) versetzt. Andererseits löst man 30 Grm. Gold in Königswasser, dampft zur Trockne ab und setzt 500 Grm. Wasser und dasselbe Volumen Aether hinzu; man schüttelt, trennt die Aetherschicht, gießt sie in die Platinlösung und läßt den Aether langsam verdunsten. Endlich fügt man der Lösung ein fein zerriebenes Gemenge von 50 Grm. Bleiglätte, 50 Grm. borsaurem Blei und 100 Grm. Lavendelöl zu, schüttelt einige Minuten und trägt mit dem Pinsel auf. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1273.)

Ueber die Producte der französischen Jodfabriken.

Interesse erregte in der französischen Abtheilung der Weltausstellung zu Wien die Collectiv-Ausstellung des Vereines französischer Jodfabrikanten.

Das Rohmaterial für die Jodgewinnung in Frankreich bilden bekanntlich Seepflanzen, welche auf den während der Ebbe trocken liegenden Felsen (an den Küsten der Normandie, der Bretagne, Schottlands und Irlands wachsen und zwei Mal im

Jahre (im März und October) gesammelt werden, und solche, die von der Fluth ans Ufer gespült werden. Bei dem Mangel an Brennmaterial in jener Gegend dienten diese Pflanzen seit den ältesten Zeiten zum Heizen und nebenbei als Düngestoffe. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts begann die systematische Einäscherung der Pflanzen, welche — heute wie damals — zwei Mal im Jahre in runden oder viereckigen Gruben am Meeresufer im Freien vorgenommen wird. Die erzeugte Varec-Soda diente zur Glasfabrication, bis die Entdeckung der künstlichen Soda diese Anwendung aufhob. Man war deßhalb auf eine andere Verwerthung bedacht, und schon 1798 wurde in Cherbourg eine Fabrik gegründet, welche sich, unter Couturier's Leitung, mit der Abscheidung der im Varec enthaltenen Salze beschäftigte, um den Glasfabriken ein besseres Material zu liefern. In der Mutterlauge dieser Salze entdeckte der Salpetersieder Courtois in Paris 1811 das Jod. Tissier gründete im Jahre 1824 in Cherbourg die erste Fabrik zur technischen Gewinnung desselben. Bald darauf (1827) richtete er daselbst für Couturier eine zweite Fabrik ein, die sich 1829 mit der ersten vereinigte und augenblicklich der Firma Cournerie u. Sohn angehört. Im Jahre 1830 gründete Tissier in Conquet eine neue Jodfabrik, die 1845 in seinen Alleinbesitz überging und gegenwärtig die bedeutendste des Vereines ist (Jahresproduction: 320 bis 360 Ctr. Jod und Jodkalium). Seit jener Zeit ist die Zahl der Fabriken auf neun gestiegen, und eine fortwährende Concurrenz hat zur Verwerthung aller Nebenproducte geführt.

Die erwähnten neun Firmen verarbeiten jährlich 240000 Ctr. roher Varecsoda, welche aus 4,080000 Ctr. grüner Meerpflanzen herstammt, und erzeugen 48000 Ctr. Salpeter, 40000 Ctr. Chlorkalium, 36000 Ctr. Kochsalz, 14400 Ctr. schwefelsaures Kali, 2400 Ctr. Glaubersalz, 800 Ctr. reines Jod, 80 Ctr. Brom und 240 Ctr. Schwefel. Der nach dem Auslaugen bleibende Rückstand enthält auf 100 Theile Trockensubstanz 22,4 Theile kohlensauren Kalk und 9,4 Theile phosphorsauren Kalk und wird als Düngemittel benutzt.

Als Fortschritte in ihrer Fabrication reclamiren die Aussteller das Calciniren der Pflanzen in geschlossenen, beständig arbeitenden Oefen und die Fällung des Jods unter Benutzung des Sauerstoffes der Luft. (Aus der Schrift „Die chemische Großindustrie auf der Weltausstellung zu Wien im Jahre 1873" von F. Beilstein, Leipzig, Verlag von Quandt und Händl.)

Graviren auf Glas.

Nach einem dem Hrn. E. Dodé patentirten Verfahren, wird das zu gravirende Glas fein matt geschliffen und sodann mittelst eines Gemenges von wasserfreier Borsäure, Gummi und etwas Wasser die gewünschte Zeichnung aufgemalt. Nachdem die Zeichnung getrocknet, wird die Glasplatte auf eine zum Schmelzen der Borsäure hinreichende Temperatur erhitzt; die Säure ertheilt dem Glase wieder seinen Glanz und die Zeichnung ist fixirt. Man kann der Borsäure verschiedene Metalloxyde beimengen und erzeugt so farbige Bilder.

Zusammensetzung des Mörtels der großen ägyptischen Pyramide; von Wallace.

Dieser Mörtel besteht der Hauptsache nach aus Gyps, wie nachstehendes Verhältniß zeigt:

wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk	92,83
kohlensaurer Kalk	4,63
kohlensaure Magnesia	1,66
Thonerde nebst Spuren von Eisen	0,24
Kieselerde	0,88
hygroskopisches Wasser	0,07
	100,31

(Aus den Chemical News, April 1873, t. XXVII, p. 205 durch den Bulletin de la Société chimique de Paris t. XXVII p. 316, October 1873.)

Verarbeitung der in den Gasanstalten ausgenutzten Laming'schen Masse.

Die chemische Fabrik von Kunheim in Berlin verarbeitet seit 3 bis 4 Jahren auch die Laming'sche Masse der Gasanstalten. Das Gemenge von Eisenoxyd und Kalk, woraus dieselbe im Wesentlichen besteht, nimmt bald eine große Menge Ammoniak, Schwefel und Cyanverbindungen auf. Durch Waschen mit Wasser werden die Ammoniaksalze ausgezogen und für sich gewonnen. Der Rückstand läßt, mit Kalk zersetzt, ein Doppelcyanür in Lösung gehen, aus welchem durch Fällen mit schwefelsaurem Kali gelbes Blutlaugensalz dargestellt wird. Das Ungelöste, geröstet, führt seinen sämmtlichen Schwefel der Bleikammer zu, und es hinterbleibt endlich ein zum Reinigen des Gases sehr geeignetes Eisenoxyd. Nebenbei läßt sich auch Schwefelammonium und durch directes Behandeln mit Salzsäure Berlinerblau darstellen. (Aus der Schrift „Die chemische Großindustrie" ꝛc. von F. Beilstein.)

Ueber Bestimmung des Anthracens im käuflichen Rohanthracen, im Theer ꝛc.

Um den Anthracengehalt im käuflichen Rohanthracen, im Theer, Pech ꝛc. zu bestimmen, ist nach E. Luck am zweckmäßigsten die Umwandlung in Anthrachinon. Luck fand (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft), daß reines Anthracen genau die theoretische Menge Anthrachinon liefert, wenn es, in Eisessig gelöst, kochend mit der 3- bis 4fachen Menge Chromsäure behandelt wird, daß reines Anthrachinon, in essigsaurer Lösung mit der 3- bis 4fachen Menge Chromsäure 2 Stunden lang schwach gekocht, nach dem Verdünnen mit Wasser die ursprüngliche Menge Anthrachinon liefert, und endlich, daß die das Anthracen begleitenden oder dasselbe verunreinigenden Verbindungen bei hinreichend lange fortgesetzter Oxydation durch Chromsäure schließlich alle in Säuren oder überhaupt in solche Körper übergeführt werden, welche in alkalischen Flüssigkeiten löslich sind und sich hierdurch von Anthracen trennen lassen. Es gilt dieß ebenso für Phenantren, Chrysen ꝛc., wie für Paraffine, sogen. Brandharze ꝛc.

Auf Grund dieser Ermittelungen ist zur Anthracenbestimmung in dem Laboratorium der Alizarinfabrik von Meister, Lucius und Brüning in Höchst nachstehendes Verfahren in Anwendung. Man löst etwa 1 Grm. des zu untersuchenden Anthracen in 45 Kub. Cent. Eisessig bei Siedhitze in einem Kochfläschchen, filtrirt, wenn nöthig, kochend durch ein kleines Filter und trägt nach und nach in kleinen Portionen eine Lösung von 10 Grm. Chromsäure in 5 Kub. Cent. Wasser und 5 Kub. Cent. Essigsäure ein, so aber, daß die Flüssigkeit nicht aufhört schwach zu kochen. Man fährt so fort, bis dauernd eine deutlich gelbgrüne Farbe eintritt oder bis auch nach längerem Kochen ein auf eine blanke Silbermünze gebrachter Tropfen nach einigen Minuten einen röthlichen Flecken (von chromsaurem Silber) erzeugt. Man läßt dann erkalten, verdünnt allmählich mit 150 Kubikcentimeter Wasser, filtrirt nach einigen Stunden, wäscht das Chinon auf dem Filter zuerst mit Wasser, dann mit heißer sehr verdünnter Kalilauge, dann nochmals mit Wasser aus, trocknet bei 100° C. und wägt. Nach dem Wägen entfernt man schnell das Chinon vom Filter, wägt letzteres zurück und erfährt so das Nettogewicht des erhaltenen Anthrachinon, zu welchem noch 0,01 Grm. addirt werden müssen, weil nach Luck's Versuchen, wenn man mit 50 Kub. Cent. Eisessig und 150 Kub. Cent. Wasser, wie oben vorgeschrieben, gearbeitet hat, genau diese 10 Milligrm. Chinon in dem Filtrat gelöst bleiben. — Häufig enthält die käufliche Chromsäure Blei. Wäre dieß der Fall, so müßte das Anthrachinon nach dem Auswaschen mit Wasser und Alkali noch mit einer heißen Lösung von essigsaurem Ammon behandelt werden. (Deutsche Industriezeitung, 1874, Nr. 1.)

Beschaffenheit eines guten Petroleums.

In den letzten Jahren gaben zeitweilige Unglücksfälle beim Gebrauche des Petroleums wiederholt Anlaß zur Untersuchung der käuflichen Handelswaare auf ihr Verhalten. Wenn es nun auch nicht möglich ist, ohne umständliche chemische Analyse

und Brennversuche mit der Lampe ein scharfes Urtheil über den wirklichen Werth eines Petroleums zu fällen, so lassen sich doch gewisse, in einfacher Weise zu constatirende Bedingungen festsetzen, die ein Petroleum erfüllen muß, wenn es als ein gutes, ungefährliches Brennöl bezeichnet werden soll. Dieselben lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Die Farbe des Petroleums muß weiß oder hellgelb und bläulich schimmernd seyn.

2) Der Geruch darf nur schwach und nicht unangenehm seyn.

3) Das specifische Gewicht, bei 120 R. bestimmt, soll nicht unter 0,795 und nicht über 0,804 seyn.

4) Mit einem gleichen Raumtheile Schwefelsäure von dem specifischen Gewicht 1,53 (durch Mischen gleicher Raumtheile käuflicher concentrirter Schwefelsäure und Wasser zu erhalten) geschüttelt, darf das Petroleum diese Säure nur hellgelb färben; selbst soll es aber dabei noch heller werden.

5) Bis auf 270 R. erwärmt, darf das Petroleum in unmittelbarer Berührung mit einem brennenden Körper nicht sofort sich entzünden und fortbrennen.

Die in dem Vorstehenden namhaft gemachten Anforderungen können an jede Handelswaare gestellt werden, ohne daß darum der Industrie und dem Verkehr irgend eine erschwerende Schranke auferlegt wird. (Badische Gewerbezeitung, Bd. VI S. 112.)

Aldehyd, durch ozonisirte Luft dargestellt.

Ein sehr interessantes Präparat der Bleizuckerfabrik von Elb und Pfund in Blasewitz bei Dresden, welches in Wien ausgestellt war, war Aldehyd, der in billiger Weise, ohne Anwendung von Oxydationsmitteln, wie etwa Braunstein oder Chromsäure, durch ozonisirte Luft dargestellt wird. Derselbe dient in ausgedehntem Maaßstabe zur Bereitung von Aldehydgrün. (Aus der Schrift „Die chemische Großindustrie ꝛc." von F. Beilstein.)

Behandlung von Schmierölen.

Zweck der Behandlung ist, die den meisten Oelen und Schmiermaterialien eigenthümliche Oxydirbarkeit zu benehmen, und wird dieß nach einem dem Hrn. J. Baird in Glasgow patentirten Verfahren durch Zusatz von Schwefel bewerkstelligt. Man erhitzt hiernach die Materialien in offener Pfanne mit dem zugesetzten Schwefel, bis letzterer geschmolzen ist, und läßt dann abkühlen. Die Menge des Schwefels variirt nach der Natur des Oeles und der Art der Verwendung von 2 bis 10 Procent. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1873 S. 1323.)

Weitere Anwendungen des Wasserglases in der Industrie.

Seit einiger Zeit wird das Wasserglas mit bestem Erfolge zur Darstellung von Kitten angewendet. Mit pulverisirter Kreide innig vermischt, gibt es einen binnen 6—8 Stunden vollständig erhärtenden Kitt. Mit pulverisirtem Schwefelantimon vermischt bildet es eine dunkle Masse, welche Politur annimmt, und einen sehr schönen Metallglanz besitzt. Mischt man es mit feiner Eisenfeile, so erhält man eine grauschwarze Masse von großer Härte. Mit feinen Zinkspänen gibt es eine graue, sehr harte Masse von metallischem Glanze, die sich zum Zusammenkitten zerbrochener Zinkgüsse sehr gut eignet. (Journal of the Society of arts; württembergisches Gewerbeblatt, 1873, Nr. 52.)

Das Bleichen des Schellacks durch Thierkohle und Sonnenlicht.

Zum Poliren von hellfarbigem Holze, wie Ahorn, Pappel- und Lindenholz ist die eigenthümlich braune Farbe des käuflichen Schellacks störend, selbst wenn man die hellste Qualität desselben auswählt. Für solche verdient der gebleichte Schellack

den Vorzug. Allein das Bleichen des Schellacks hat seine großen Schwierigkeiten insofern als das Verfahren nach der gewöhnlichen Weise ausgeführt, ein nicht in jeder Beziehung unverändertes Product ergibt; namentlich wird der Schellack durch Anwendung der Bleichmittel insofern verändert, als die Politur spröde ist, abspringt, und, wenn sie auch nur eine Spur Chlor enthält, die Metalleinlegungen in das Holz blind macht. Bleicht man nun den Schellack auf folgende Weise, so zeigt der Lack die Fehler nicht: man löse zu dem Ende denselben in 90procentigem Weingeist auf und setze der Auflösung so viel feingekörnte Knochenkohle zu, daß dadurch ein dünner Brei entsteht; das ganze Gemisch setzt man ferner mehrere Tage lang der Einwirkung der directen Sonnenstrahlen aus, schüttelt während dieser Zeit wiederholt gründlich durch und läßt endlich den Schellack, wenn dessen Bleiche nach Wunsch ausgefallen ist, durch einen Filtrirapparat laufen. (Gewerbeblatt für das Groß. Hessen, 1873 S. 344.)

Verunreinigung des gestoßenen Zuckers durch Blei.

Das kgl. sächsische Ministerium des Innern weist in einer Verordnung vom 23. October 1873 darauf hin, daß ein Theil der Kaufleute sich bei dem Stoßen oder sonstigen Zerkleinern von Rohzucker bleierner Unterlagen zu bedienen pflegt, und daß der auf diese Weise mit abgelösten Bleitheilchen verunreinigte sogen. Abfallzucker theils dem gemahlenen Zucker beigemischt, theils zur Fabrication von Zuckerwerk verwendet wird. Da nun der Genuß solchen bleihaltigen Zuckers die menschliche Gesundheit gefährdet und in Wirklichkeit schon Erkrankungen veranlaßt hat, so wird der Gebrauch von Unterlagen aus Blei oder bleihaltigem Metall zu gedachtem Zwecke unter Androhung einer Geldstrafe bis zu 50 Thaler oder entsprechender Haft verboten.

Prüfung von gekochtem Kaffee auf einen Zusatz von Cichorien.

In der Berliner polytechnischen Gesellschaft wurde die Frage, ob es ein sicheres Mittel gebe, festzustellen, ob ein gekochter Kaffee Cichorien enthalte, dahin beantwortet, daß die Abkochung des Farbstoffes der Cichorienwurzel durch Eisenoxydsalze nicht niedergeschlagen werden und ihre Farbe behalten soll, während der braune Farbstoff des Kaffee's durch eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd blattgrün gefärbt und theilweise in blaugrünen Flocken niedergeschlagen werde. Bei einem gemischten Aufguß behält die Flüssigkeit über dem durch einige Tropfen Eisenoxydsalzlösung erzeugten Niederschlag nach Maaßgabe des Cichorienzusatzes eine bräunlichgelbe Farbe. Die Absetzung des Niederschlages wird beschleunigt, wenn man die gefärbte Flüssigkeit mit Ammoniak schwach alkalisch macht.

Das Neueste über Eier-Brüt-Apparate.

Bekanntlich haben es schon vor mehreren Tausend Jahren die Aegypter verstanden, Geflügel-Eier, insbesondere die der Hühner, durch geeignete Anwendung künstlicher Wärme, ohne irgend welche Mitwirkung der die Eier legenden Thiere, auszubrüten. [15] Zuverlässigen Nachrichten zufolge scheint es auch, als habe sich dieses künstliche Ausbrüten von Eiern bis auf die neueste Zeit, in seiner primitivsten Form, in den Fellah-Dörfern Aegyptens erhalten. [16]

---

[15] Wilkinson's „Manners and Fashions of the Ancient Egyptians", Vol. I. S. 134.

A. de Frarière „Ueber künstliches Ausbrüten der Eier"; polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXV S. 222.

[16] Eyth, „Hühnerbrütanstalten in Aegypten"; polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVIII S. 462. — Eyth (ein deutscher Ingenieur) berichtet, daß man von 6000 Eiern im günstigsten Falle etwa 4000 ausbrütet.

In gleicher Weise sollen auch die Chinesen die Kunst des künstlichen Ausbrütens seit den ältesten Zeiten geübt und wohl verstanden haben. [17]

In Europa scheint man das künstliche Eierbrüten erst spät mit einigem Erfolg versucht zu haben, indem u. A. von dem bekannten Reaumur (am Ende des vorigen Jahrhunderts) berichtet wird, daß ihm das künstliche Brüten gelungen sey und er der Pariser Akademie der Wissenschaften bewiesen habe, man könne (recht angefangen) ebenso gut wie in Aegypten, auch in Frankreich Eier künstlich ausbrüten. [18]

Später hat man diese Kunst auch in England [19] und wahrscheinlich zuletzt in Deutschland ausgeübt. In der Provinz Hannover dürfte das Verdienst, mit Erfolg eine Eier-Brüt-Anstalt errichtet zu haben, Hrn. Kaufmann Dyes in Hannover (Papenstieg 4) gebühren, indem dieser Herr bereits 1850 unweit des „Neuen Hauses" (Seelhorststraße 6) mittelst eines sehr zweckmäßigen Apparates durchschnittlich per Tag 1 Schock (60 Stück) Eier, und zwar von Hühnern, Tauben, Fasanen ꝛc., kurz von allerlei Geflügel, ausbrütete. Behauptet wurde damals, daß Hr. Dyes mittelst seines Apparates 50 Procent mehr Hühnchen auszubrüten vermöchte, als die alten Hühner, weil sich die kleine Brut bei letzteren zu oft erkältete, so wie auch, daß die jungen Thierchen verhältnißmäßig größer und kräftiger würden, als beim natürlichen Ausbrüten.

Hrn. Dyes' Apparat war eben so einfach wie zweckmäßig. Zwischen zwei großen Tischen, wovon man die Platte eines jeden in vier horizontale, rectanguläre Fächer getheilt (je vier Brutkästen gebildet) hatte, befand sich ein kleiner Wasserkessel, der auf gewöhnliche Weise geheizt wurde. Das Wasser dieses Kessels war durch Röhren mit reinem Wasser der Brutkästen in Communication gesetzt, so daß eine vollständige Circulation des Wassers eintreten konnte. Die auszubrütenden Eier wurden in den 8 Kästen beider Tische in Reihen horizontal neben einander gelegt und als Unterlage für dieselben durchsichtige Gaze, Pferdehaare, überhaupt Material benutzt, das der atmosphärischen Luft den Durchgang gestattete.

Jeder dieser Brutkästen wurde durch eine durchsichtige, gehörig dicht eingekittete Glastafel gedeckt und über letztere das durchschnittlich bis 34 Grad R. erwärmte Wasser geführt, so daß ein Blick von oben (bei ganz reinem Wasser) zu dem falschen Schlusse führen konnte, die sämmtlichen Eier, theilweise oder ganz ausgekrochene Brut, wären unter Wasser gesetzt und letztere dem Ertrinken preisgegeben.

Unter dem Boden der Eiertische hatte die atmosphärische Luft völlig freien Zutritt, ein Umstand, den Hr. Dyes als eine nicht unwichtige Sache bezeichnete.

Trotz alledem war Hr. Dyes nicht im Stande, aus dem gelungenen Brutprocesse ein angenehmes, rentables Geschäft zu machen, woran zwei Dinge wesentlich Schuld hatten. Erstens wollte das Publicum die ausgekrochenen Hühnchen zu Spottpreisen kaufen, weil die große Menge der gewonnenen Thierchen hierzu eine Berechtigung zu bieten schien. Zweitens aber, und dieß war der Hauptgrund, weil es nicht durchgeführt werden konnte, zu jeder Tageszeit und ohne irgend welche Unterbrechung, eine völlig constante Temperatur des Wassers zu erhalten, welches von oben aus den Eiern die erforderliche Wärme zuführen mußte.

Hr. Dyes gab seine Anstalt auf und seit dieser Zeit scheint in der Provinz Hannover das künstliche Eierbrüten Niemand wieder versucht zu haben.

Nichtsdestoweniger ist die Sache von nicht geringer Wichtigkeit, gibt Stoff zu einem gewerblichen und, recht angefangen, zu einem rentablen Unternehmen, da das künstliche Ausbrüten der Eier des Federviehes, besonders aber der Hühner, immerhin auch in volkswirthschaftlicher Beziehung insofern von Wichtigkeit ist, als man dadurch die Production sowohl der Eier als des Federviehes beträchtlich vergrößert [20] und wohlfeiler macht; diese Producte aber nicht bloß ein vortreffliches Nahrungsmittel

---

17 H. Stephens „The Book of the Farm," Vol. I. §. 2950. London 1855.

18 Frarière a. a. O., S. 223, und Stephens a. a. O., §. 2944.

19 Stephens a. a. O. §. 2947. Hier werden in England auf den Kopf jährlich 46½ Hühner gerechnet und die erforderliche Gesammtzahl über 1000 Millionen angenommen.

20 Es wird behauptet, daß jedes Huhn etwa fünfmal soviel Eier pro Jahr legt, als dasselbe auszubrüten im Stande ist.

für den Menschen bilden, sondern auch die Eier zu vielen Fabricationszwecken dringend gebraucht werden.

Recht erfreulich und beachtenswerth sind daher die Mittheilungen der „Industrieblätter" und hieraus der „Annalen der Landwirthschaft in den preußischen Staaten" (vom 17. Decbr. 1873, S. 839) unter der Ueberschrift: „Eine selbstthätige Brütmaschine" (?) von Dr. Hermann und Dr. Leonard Landois, Professoren in Münster und Greifswald. Bei diesem Apparate geschieht die Erwärmung des das Eiergefäß umspielenden Brutwassers durch Leuchtgasflammen und die Regulirung der letzteren durch eine elektromagnetische Construction die man allerdings auch mit dem Namen „Maschine" bezeichnen kann.

Die erste wichtige Sache dieses Apparates bildet ein aräometerartig geformtes birnenförmiges Gefäß (oder eine Flasche mit langem Halse), welche, senkrecht in das Brütwasser gehangen, etwa bis zur Hälfte des Halses mit Quecksilber gefüllt ist. Bis unmittelbar dicht zum normalen Queckfilberspiegel reicht von oben durch die Flaschenmündung ein dünner Platindraht nieder, ohne das Quecksilber zu berühren, so lange die Brütwassertemperatur die erforderliche constante Größe behält. Es ist nun einleuchtend, daß wenn die Temperatur zu hoch wird, also das Quecksilber steigt, eine Metallleitung zwischen Quecksilber und Platin hergestellt seyn wird.

Eine derartige Berührung benutzt man nun, um eine elektrische Kette zu schließen. Beim Schlusse der Kette wird dann stets von den Enden eines Elektromagneten ein Anker niedergezogen und unter Einschaltung eines geeigneten Hebels schließlich auf den Hahn in der Röhre der Gasleitung gewirkt, bis die Flamme klein genug geworden ist, um die Temperatur des Brütwassers wieder fallen zu machen und auf den Normalstand (von einigen dreißig Grad R.) zurückzuführen, welcher Hauptbedingung eines erfolgreichen Processes ist.

Indem wir hinsichtlich des elektromagnetischen Apparates (und Zubehör) auf unsere Quellen verweisen, entnehmen wir letzteren noch den Kostenanschlag dieser sogenannten Eierbrütmaschine, jedoch bedauernd, daß dabei nicht gesagt wird, für welches Quantum Eier der Apparat berechnet ist.

Es beträgt der Preis

1) eines Brutkastens (von Kranz in Berlin)	20	Thlr.
2) Hebel- und Gasleitungsvorrichtung (welche Frauenstein in Greifswald anfertigt)	15	„
3) vier Meidinger'sche Elemente	10	„
Summe	45	„

(Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873, Nr. 52.)

Weingeist gegen leichte Verbrennungen; von Leviseur.

Dieses Mittel hat schon Sydenham empfohlen. Verfasser wendet dasselbe neuerdings vorzugsweise bei Kindern an, wo es in erster Linie darauf ankommt den Schmerz zu mildern. Es soll das sicherste und schnellstwirkende schmerzstillende Mittel seyn. Das Verfahren besteht ganz einfach darin, daß man die Brandfläche mit Spirituscompressen lose bedeckt oder dieselbe geradezu in Spiritus badet. Der Schmerz hört augenblicklich auf, beginnt aber sofort wieder, sobald man dieses Verfahren unterbricht, weßhalb man dasselbe 1 bis 2 Stunden fortsetzen muß; die Anwendung wird dann in längeren Pausen wiederholt, bis die geröthete Epidermis bleich geworden und eingeschrumpft oder die etwa entstandenen Blasen geplatzt und entleert sind, was in 6 bis 12 Stunden erfolgt ist. Bei größeren Brandflächen ist bei Kindern Vorkehrung zu treffen, daß die dann in größerer Menge auftretenden Alkoholdämpfe nicht betäubend wirken können. (Neues Jahrbuch der Pharmacie, Bd. XL S. 108.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XVI.

Dupuch's Wasserstandsglas mit automatischem Verschluss, für Dampfkessel.

Aus den Annales des mines, 1873, t. IV p. 25.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Diese, in Fig. 17 im Verticaldurchschnitte dargestellte Anordnung hat den Zweck, das Ausströmen von Dampf und heißem Wasser auf automatische Weise zu verhüten, wenn das Wasserstandsglas eines Dampfkessels zerbrechen sollte. In dem knieförmigen Theile jeder der Tubulirungen des Wasserstandsglases ist ein Ventil mit verticaler Spindel angeordnet. Das obere ist von Dampf, das untere von Wasser umgeben. Im normalen Zustande des Apparates sind sie kein Hinderniß für die freie Communication der Glasröhre mit dem Dampfkessel; sobald aber eine energische Strömung vom Kessel aus gegen das Rohr entsteht, so werden sie von derselben mitgerissen und sperren jene Communication ab. Dasobere Ventil wird mit Hülfe einer leichten Feder, das untere durch sein eigenes Gewicht in der normalen Lage gehalten. Wenn nun das Glas zerbricht, so stürzen sich Dampf und Wasser mit einer der herrschenden Spannung im Kessel entsprechenden Geschwindigkeit gegen die Oeffnungen, wobei sie die Ventile mit sich reißen; und zwar wird das obere gewaltsam nach unten und das untere nach oben gegen seinen Sitz getrieben. Die Communication mit dem Inneren des Dampfkessels ist somit abgesperrt und bleibt es wegen der Dampfspannung im Kessel so lange, bis der hinzukommende Arbeiter die gewöhnlichen Verbindungshähne geschlossen hat.

In Folge dieses automatischen Verschlusses sind die Gefahren, welche das Bersten des Glasrohres begleiten, beseitigt. Der Heizer kann ohne Besorgniß, sich zu verbrühen, neben dem Kessel stehen bleiben und ein neues Rohr einsetzen. Ebenso ist eine theilweise Entleerung des Dampfkessels, für den Fall, daß der Maschinist im Momente des Unfalles nicht auf seinem Posten seyn sollte, nicht mehr zu befürchten.

Vorstehendem System hat Dupuch noch eine weitere Anordnung beigefügt, welche der Möglichkeit vorbeugen soll, daß sich das obere Ventil während der normalen Function des Rohres durch irgend einen Zufall schließe. Dieser Fall könnte z. B. in Folge des Bruches oder Mattwerdens der Feder eintreten. Die Communication mit dem Dampfraume wäre alsdann unterbrochen, das Wasser würde bis an das obere Ende der Röhre steigen und das Niveau im Kessel falsch anzeigen. Jener Zusatz besteht in einer kleinen Pfeife, welche in dem Momente, wo das Ventil seine normale Stellung verläßt und sich zu senken beginnt, unmittelbar mit dem Dampfraum des Kessels in Communication tritt. Uebrigens kann der Heizer die Pfeife auch aus freier Hand als Appellsignal für die Arbeiter ertönen lassen. In diesem Sinne würde sie jene Dampfpfeife vertreten, welche in vielen Fabriken das Zeichen zum Beginne und zum Einstellen der Arbeit gibt.

XVII.

Amerikanische Strassenlocomotive ohne Feuerung.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, December 1873 S. 371.

Ueber diese, auf den Trambahnen zu Chicago laufende Locomotive berichtet die „Chicago Times" Folgendes. An der Spitze der zu transportirenden Wagen befindet sich eine kleine compacte Locomotive unter der Führung eines Maschinisten. Sie besteht aus einem 8 Fuß langen und 3 Fuß im Durchmesser haltenden Dampfkessel, mit dem gewöhnlichen in kleinerem Maaßstabe ausgeführten Locomotivmechanismus; aber weder von Brennmaterial, noch Feuer, noch Heizer ist eine Spur zu sehen. Die Dampfkraft wird vor Beginn der auf 6 engl. Meilen sich erstreckenden Rundfahrt in der Maschine aufgespeichert. An der Abfahrtstation ist nämlich ein 16 Fuß langer und 3 Fuß im Durchmesser haltender, zur Speisung der Locomotive dienender Dampfkessel aufgestellt, in welchem Dampf von 200 Pfund Spannung erzeugt wird. Der Locomotivkessel selbst ist $^3/_4$ mit kaltem Wasser gefüllt. Anstatt aber dieses auf die gewöhnliche Art zu erhitzen und in demselben die erforderliche Dampfspannung zu erzeugen, verbindet man den Locomotivkessel durch ein eisernes Rohr mit dem stationären Kessel und läßt aus diesem den Dampf in das Wasser des Locomotivkessels einströmen, bis in dem letzteren eine Spannung von 170 Pfund erreicht ist, eine Procedur, die

nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Unter einer solchen Dampfspannung fuhr die Locomotive mit einem schweren „Vierpferdewagen" ab und zog ihn in 10 Minuten drei englische Meilen weit, wobei die Spannung bis auf 90 Pfund zurückging. Mit dieser Spannung trat sie ihren Rückweg an. An der Abgangsstation wieder angelangt, betrug die Dampfspannung immer noch 57 Pfund.

Diese Probefahrt, bei welcher die Maschine mit einem schwer beladenen Wagen 18 Meilen per Stunde zurücklegte, hat die erfolgreiche Anwendbarkeit der Locomotive ohne Feuerung hinreichend bestätigt.

XVIII.

Pengruebers Absperrschieber für Wasserleitungsröhren.

Aus der Revue industrielle, December 1873, S. 679.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Vorrichtung, welche in Fig. 14 im senkrechten Längendurchschnitt, in Fig. 15 im Horizontaldurchschnitt und in Fig. 16 im Querschnitt dargestellt ist, besteht aus zwei Platten, deren jede mit einer Tubulatur vom Durchmesser der betreffenden Röhrenleitung, versehen ist. Beide Platten sind an einander geschraubt, jedoch so, daß sie für den Absperrschieber einen Raum von 0,03 bis 0,04 Met. zwischen sich lassen. Dieser Schieber besteht aus einer genau gehobelten Eisenplatte oder noch besser Bronzeplatte. Man schiebt ihn zwischen die beiden tubulirten Platten hinab und gießt, während er von den Tragleisten gehalten wird, den zwischen ihm und den Platten übrig bleibenden Raum mit Blei aus, nachdem man vorher die Stellen, zu denen das Blei nicht gelangen soll, sorgfältig mit Lehm ausgekleidet hat. Hierauf zieht man die Schrauben an und treibt das überflüssige Blei aus. Auf diese Weise verschafft man sich eine gegen Pressungen von 10 bis 15 Metern hinreichend dichte Absperrung. Ein an die Platten befestigter schmiedeeiserner Steg gestattet die Bewegung des Schiebers mit Hülfe eines Schwungrades oder Querhebels. Sollte am oberen Theile eine Wasserentweichung stattfinden, so läßt sich dieser Uebelstand durch ein leichtes Anpressen des Bleifutters sehr rasch beseitigen.

Der in Rede stehende Absperrschieber, dessen Anwendung in vielen Fällen zulässig ist, hat sich bei der Wasserleitung zu Reims sehr gut bewährt. Es dürfte schließlich noch die Bemerkung am Orte seyn, daß

man im Allgemeinen selten in den Fall kommt, die Schieber öffnen oder schließen zu müssen. Diese Manipulation kommt meistens nur bei Reparaturen oder behufs der Isolirung von Wasserleitungssträngen vor. Man braucht also nicht zu befürchten, daß in Folge allzuhäufigen Gebrauches ein Spielraum zwischen dem Schieber und dem Bleifutter entstehe.

XIX.

Lambert's Feuerspritze mit Differentialkolben.

Aus der Revue industrielle, December 1873, S. 674.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese Feuerspritze, welche in Fig. 13 zum Theil im Aufrisse, zum Theil im Verticaldurchschnitte dargestellt ist, besitzt zwei Pumpenstiefel A, A. In jedem der letzteren befindet sich ein zweiter, concentrisch festgeschraubter Stiefel B, dessen Länge und Querschnitt halb so groß ist, als die des Hauptstiefels. P und p sind zwei durch eine Stange fest mit einander verbundene Kolben mit Lederliderung, wovon der erstere mit aufwärts sich öffnendem Ventil S im Stiefel A, der letztere massive im Stiefel B sich bewegt. Dieses Differentialkolbenpaar steht durch eine Stange F mit dem Balancier der Pumpe in articulirender Verbindung. Wenn nun das von dem Kolben P während eines vollständigen Hubes beschriebene Volumen durch 2 bezeichnet wird, so ist das durch den Kolben p unter den nämlichen Bedingungen beschriebene Volumen durch 1 dargestellt. Die beiden Hauptstiefel A, A sind durch ein Rohr T mit dem Windkessel O verbunden, von dem das Ausgußrohr sich erstreckt. Wir wollen nun annehmen, die Pumpe sey im Gang, der Stiefel A mit Wasser gefüllt, die beiden Differentialkolben P und p befinden sich an der tiefsten Stelle ihres Hubes und seyen im Begriff in die Höhe zu steigen: so schließt sich das Ventil S, das Ventil S′ öffnet sich und der Kolben P saugt im Verlauf seines vollständigen Hubes ein Wasservolumen aus dem Spritzenkasten, welches, wie gesagt, durch 2 dargestellt seyn mag. Wären nun alle Wände des Stiefels A fest, so würde auch ein Wasserquantum 2 hinausgedrückt; da aber der Kolben p in der nämlichen Richtung sich verschiebt und dadurch für das Wasserquantum 1 Raum schafft, so wird die Quantität das durch die Röhre T gedrückten Wassers durch 1 repräsentirt seyn. Beim Niedergang der Kolben schließt sich das Ventil S′ und öffnet sich das Ventil S; das

unterhalb des Kolbens P befindliche Wasser tritt über denselben und der Kolben p drückt ein Wasservolumen = 1 aus dem Stiefel. Also kurz gesagt: beim Aufsteigen der Kolben ist die gesaugte Wassermenge = 2, die gedrückte = 1, beim Niedergang derselben ist die gesaugte = Null, die gedrückte = 1. Demgemäß bildet jeder der Stiefel A, A für sich allein eine Saug- und Druckpumpe, deren Strahl in Folge der Wirkung des zwischen den beiden Stiefeln A und B enthaltenen ringförmigen Luftraumes ein ununterbrochener ist. Aus der vereinigten Wirkung der beiden Stiefel und des großen Windkessels O resultirt ein weit regelmäßigerer Wasserstrahl von größerer Tragweite, als bei allen anderen Systemen.

Beide Pumpenstiefel nebst Windkessel sind auf ein Bodenstück X aus Messingguß festgeschraubt. Jeder Theil des letzteren enthält da, wo die Pumpenstiefel aufliegen, einen Sitz für die Ventile S, S'. In der Mitte des Bodenstückes befindet sich die Saugöffnung U, an die sich eine T förmige Röhre schließt, deren einer Schenkel zum Saugen im Kasten, der andere zum Saugen außerhalb des Kastens dient. Von seinem Eintritt durch das Ventil S' an, bis zu seiner Ankunft im Windkessel O hat das Wasser die Richtung nicht zu ändern, und das Rohr T besitzt einen sehr großen Querschnitt. Die Reibungen sind daher auf ein Minimum reducirt. Durch vorstehende Einrichtung werden jene heftigen Stöße vermieden, welche bei anderen Systemen als Folge der plötzlichen Richtungsänderungen auftreten. Diese Stöße wirken doppelt nachtheilig, insofern sie einen großen Theil der aufgewendeten Kraft absorbiren und die Solidität der sorgfältigsten Construction beeinträchtigen.

XX.

Professor A. E. Foote's Modification der Jagn'schen Filterpumpe.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, December 1873, S. 372.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die allgemeinere Einführung der Sprengel'schen Vacuumpumpe in ihrer Modification durch Bunsen ist seither durch die Schwierigkeit, sich das erforderliche Wassergefälle zu verschaffen, einigermaßen erschwert worden. Die pulsirende Pumpe von Jagn hat zwar diese Schwierigkeit vermindert, indem sie die Erzeugung eines ziemlich guten Vacuums mit einem Falle von 4 bis 5 Fuß ermöglicht. Aber auch die Jagn'sche

Vorrichtung ist mit allerlei Mißständen behaftet, von denen der störendste in dem Kautschukventil liegt, welches sehr bald unwirksam wird.

Die in Fig. 18 abgebildete Construction des Prof. A. E. Foote, von der wir hier eine gedrängte Beschreibung geben, ist frei von den bezeichneten Mängeln und liefert sehr gute Resultate. A,A ist eine ungefähr 4 Fuß lange Röhre von $^3/_8$ bis 1 Zoll Durchmesser, mit welcher ein 4 bis 6 Zoll langer Seitenarm B durch einen T förmigen Kuppelungsmuff verbunden ist. Mit diesem Seitenarm kann ein Manometer in Verbindung gebracht werden. C ist die schwingende Kautschukröhre, welche das Wasser der Röhre A zuführt. Das obere Ende der letzteren, über welches das Ende der Kautschukröhre C gezogen wird, ist unter einem Winkel von 40° abgeschnitten. Die Oscillationen werden durch einen beweglichen Arm D geregelt. An B ist das nach der Vacuumflasche führende Kautschukrohr E befestigt. Innerhalb des Rohres B und nahe an seiner Vereinigungsstelle mit A ist das in Fig. 19 in größerem Maaßstabe abgebildete Ventil von folgender Einrichtung festgekittet. Ein ungefähr 1 Zoll langer cylindrischer Metallstöpsel von solchem Durchmesser, daß er in das Rohr B leicht eingeschoben werden kann, ist an dem einen Ende schräg zugeschnitten und mit einer Zunge a versehen. Letztere wird auf ein ungefahr 1 Millimeter dickes Kautschukplättchen b niedergepreßt, welches dadurch auf der schrägen Fläche des Stöpsels festgehalten wird, so daß es die beiden Canäle c,c bedeckt, deren einer im Durchschnitte sichtbar ist. Diese Canäle communiciren mit einem Canal d, welcher durch tangentielles Hinwegfeilen des Metalles vom Stöpsel gebildet wurde. Das Kautschukblatt ist von der schrägen Fläche des letzteren hinweggebogen abgebildet, um die Oeffnungen zu zeigen, welche es beim Anhalten des Wasserstromes in der Röhre B verschließt. Diese Oeffnungen dürfen, des vollkommenen Verschlusses wegen, höchstens $^1/_{16}$ Zoll im Durchmesser halten, und das Kautschukblatt sollte, der sicheren Wirkung wegen, so dünn wie möglich seyn. Der Stöpsel selbst ist hermetisch in das Rohr einzukitten. Eine an der Röhre E angebrachte Klemmvorrichtung dient zur Sicherung des Vacuums und zugleich zur Regulirung des Evacuationsprocesses. Dieser kann jedoch noch zweckmäßiger mit Hülfe eines an der Röhre C angebrachten, den Wasserabfluß regulirenden Hahnes oder mit Hülfe eines in dem Speiserohr angeordneten Kugelventiles bewerkstelligt werden. Auch ist es nicht gleichgültig, unter welchem Winkel die Röhre A an ihrem oberen Ende abgeschnitten ist; wenn es nicht der richtige Winkel ist, so sind die Vibrationen der Kautschukröhre nicht vollkommen.

XXI.

Mehl, Mehlfabricate, Maschinen und Apparate der Müllerei und Bäckerei auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor Fr. Kick in Prag.[21]

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Schwierigkeit gründlicher Untersuchung des Mehles ist bekannt und ebenso wenig bedarf es der Begründung, daß die vorzügliche Qualität ausgestellter Mehle noch lange nicht vollgültiger Beweis ist für rationelles Gebahren in der Mühle. Gutes Mehl und dieses zum erreichbaren Procentsatze aus einer bestimmten Weizensorte herstellen, dieses beides gibt zusammen erst das Maaß zur Beurtheilung rationellen Betriebes. Die Ausstellung bot zahllose Mehlproben aus verschiedenen Ländern, höchst selten aber waren Angaben über die Erzeugungsmengen der einzelnen Mehlsorten aus einer bestimmten Weizenquantität oder Angaben des Verkaufspreises u. dgl. an den Ausstellungsobjecten ersichtlich gemacht. Diese Angaben waren wohl der Jury in den Fragebogen ziemlich vollständig vorgelegen, der Berichterstatter konnte dieselben aber trotz des Bemühens der Redaction nicht erhalten. Es stellt sich die Frage: Soll der Berichterstatter die ausgestellten Mehle nach ihrer Weiße oder nach ihrem Klebergehalte taxiren? Soll er z. B. hervorheben, daß August v. Delhaes in Piechamin bei Czempin eines der weißesten Mehle nach dem Flachmahlverfahren erzeugt exponirte, oder daß zu den schönsten Mehlen der Hochmüllerei die von Oeconomo bei Triest, jene der Kleinmünchner Kunstmühle ꝛc. gehörten? Derartige Classification hätte weder technischen noch mercantilen Werth, da sie nur auf der Grundlage der Ausstellungsobjecte erfolgen könnte und allwöchentlich auf der Mehlbörse ihre Berichtigung fände. Wir wollen daher zunächst von solchen Ausstellungsobjecten des Näheren sprechen, welche durch die beigefügten Angaben Vergleiche und Folgerungen gestatten.

So trat uns in der Ausstellung des österreichischen Unterrichtswesens eine von Berichterstatter als Lehrmittel exponirte vergleichende Zusammenstellung der Mehle der Hoch- und Flachmüllerei entgegen. Die

---

[21] Mit besonderer Genehmigung des Hrn. Verfassers aus dem officiellen Ausstellungsbericht über Mehl, Mehlfabricate und die Maschinen und Apparte der Müllerei und Bäckerei von Friedr. Kick, k. k. Regierungsrath und Professor am deutschen polytechnischen Institute in Prag; Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien 1873.

Mehle nach dem ersteren Verfahren stammen aus Odkolek's Mühle in Prag, jene nach dem zweiten wurden bei möglichst sorgfältigem Schälen oder Putzen des Getreides von Ingenieur Scheib in einer Mühle bei Frankfurt a. M. hergestellt.

Aus 100 Theilen Weizen wurden erhalten:

Mehle der Hochmüllerei.				Mehle der Flachmüllerei.		
Nr. 00 u. 0	Auszugsmehle	18,9	Proc.	fehlen.		
„ 1	Bäckerauszug	13,8	„			
„ 2	„	12,0	„	Nr. 0 sogen. Blumenmehl	23,92	Proc.
„ 3	Mundmehl	13,7	„	„ 1 Plattmehl zwischen Hochmehl Nr. 2 u. 3 stehend	40,16	„
„ 4	Semmelmehl	11,9	„	„ 2 Griesmehl zwischen Nr. 3 u. 4 stehend	6,26	„
„ 5	Weißes Pohlmehl	7,3	„	„ 3 Kornmehl gleich Nr. 6	8,91	„
„ 6	Schwarzes Pohlmehl	4,5	„		79,25	„
		82,1	Proc.	„ 4 Futtermehl	4,28	„
				„ 5 Kleiemehl	9,43	„

Diese letzteren beiden Mehle sind nur zur Viehfütterung verwendbar. Der Rest ist Kleie, Fußmehl und Verlust.

Mithin ist bei beiden Vermahlungsmethoden aus 100 Theilen Weizen circa 80 Procent vom Menschen genießbares Mehl erhalten worden. Während die Hochmüllerei 44,7 Proc. Auszugsmehle lieferte, ergab die Flachmüllerei nur 23,92 Proc.

Den hervorragenden Ausstellungsobjecten der Kleinmünchner Kunstmühle und Teigwaarenfabrik waren nachstehende Mahlergebnisse beigegeben.

Resultate der Vermahlung.

500 Zollcentner zum Effectivgewicht von 83 bis 84 Wiener Pfund per Wiener Metzen:

Gries A und B . . .	2	Proc.	
Mehl Nr. 0	5	„	
„ „ 1	12	„	
„ „ 2	6	„	
„ „ 3	6	„	
„ „ 4	5	„	
„ „ 5	5	„	41 Proc. Auszugsmehle,
„ „ 6	14	„	
„ „ 7	9	„	
„ „ 8	5	„	
„ „ 9	10	„	38 Proc. mittlere und ordinäre Mehle.
			79 Proc.
Kleie	18	„	
Verlust	3	„	

Roggenvermahlung.

Mehl Nr. 1	15	Proc.
„ „ 2	38	„
„ „ 3	14	„
	67	Proc.
Kleie	31	Proc.
Verstaubung	2	„

Maisvermahlung.

Gries und Polenta	80	Proc.
Mehl	12	„
	92	Proc.
Kleie	6	„
Verlust	2	„

Wir ersehen aus dieser Weizenvermahlung, verglichen mit den vorerwähnten, daß die Numerirung der Mehle eine sehr verschiedene ist und behufs Beurtheilung der Farbe der Vergleich mit Normalmehlen unerläßlich ist.[22] Zu diesem Zwecke empfiehlt sich ein seit einiger Zeit hie und da in Ungarn und Wien gebräuchliches Verfahren ganz vorzüglich, und wollen wir dasselbe an dieser Stelle kurz besprechen.

Auf einem etwa 9 Centimet. langen, 5 Centimet. breiten, $^1/_2$ Centimet. dicken, mit Handgriff versehenen Bretchen ist ein zweites aufgeleimt, welches eine Holzschichte, darüber eine Schichte weichen Papieres und endlich ein kräftiges ungeglänztes Papier trägt.

Die Form dieses zweiten Bretchens und der Filzlage ist eine solche, daß das Polsterchen eine schwache convexe Form erhält.

Auf dieses Polster werden die zu prüfenden Mehle knapp neben einander aufgetragen und dann mit einem zweiten Pölsterchen, welches mit möglichst glattem Papier (Metallpapier) überzogen, sonst aber dem ersteren ganz gleich ist, über die Mehlproben mit kräftigem Drucke hingefahren, wodurch beide Proben, welche sich innig berühren, eine ganz gleichglatte Oberfläche erhalten und die geringsten Farbunterschiede auf das Deutlichste ersichtlich werden. Die Vergleichung der Mehlsorten wird dadurch leicht und empfiehlt sich der Gebrauch dieser Vorrichtung in den Mischkammern von selbst.

Wenn wir nun im Vorstehenden eine Besprechung der einzelnen ausgestellten Mahlproducte als werthlos bezeichneten, so wird ein Gleiches wohl nicht behauptet werden können, wenn wir die Mahlproducte nach

---

[22] Daher auch die Jury bei Prüfung der Mehle sich solcher Normalmehle (Typen) bediente und zwar eigener für Mehle der Hochmüllerei, der Halbhoch- und der Flachmüllerei. Die Type für Flachmehl Nr. 0 war nahe gleich jener für Hochmehl Nr. 2.

den hiebei verwendeten Mahlverfahren und nach den hauptsächlich exponirenden Ländern besprechen, denn gerade in dieser Richtung herrscht noch manches erheiternde Vorurtheil. So ist z. B. in dem sonst trefflichen deutschen Specialkatalog, Seite 140 u. 141 zu lesen: „Die dritte Periode der neueren Müllerei charakterisirt sich zunächst durch den Kampf zwischen Flach- und Hochmüllerei, dann durch die Bemühungen, völlig zufriedenstellende Getreideschäl-Maschinen zu construiren, den Oberstein ruhen und nur den Unterstein laufen zu lassen, die Walzenarbeit zum Gries machen zu verwenden ꝛc. Die hiebei auftretenden Streite haben (nach allen Richtungen hin) zur Zeit noch zu keinem entscheidenden Ende geführt, indeß hat man doch in Bezug auf die Mahlmethode so viel erkannt (!), daß die Grießmüllerei mehr für Süddeutschland, mehr für die Kipfel-, Knödel- (überhaupt Mehlspeisen-) Esser, als für die an gröbere Kost gewöhnten Norddeutschen, und ferner dahin paßt, wo man weiß was man bei der geringen Menge (?!) edleren Mehles mit der großen Masse ordinärer Mehlsorten anfangen kann."

Dieser Gallimathias dürfte aus dem Journal „die Mühle" abgeschrieben seyn, welches sich oft in dieser Logik gefällt! Also die „Kipfelesser" wissen mit der großen (!) Masse ordinärer Mehlsorten fertig zu werden, aber die an ordinäre Kost gewöhnten Norddeutschen haben dafür keine Verwendung? Und achtzehn Zeilen tiefer steht gedruckt: „Auf dem Felde der Mehlwaaren- (Teigwaaren-) Fabrication, insbesondere in der Maccaroni-, Faden- und Façonnudel-Fabrication hat auch Deutschland bereits mit Erfolg begonnen, den älteren erfahreneren Vorgängern in Italien, Oesterreich-Ungarn ꝛc. Concurrenz zu machen." Es scheint also fast, daß auch Deutschland Mehlspeisen consumirt und hält dieses Concurrenzmachen noch länger an, so dürften Kipfel- und Knödelesser in Norddeutschland auch entdeckt werden können!? — Es zeigt schon jetzt die Ausstellung der Mahlproducte Deutschlands, daß das Beispiel der „erfahreneren Vorgänger" in der Hochmüllerei in Oesterreich und Ungarn nicht unberücksichtigt blieb, und ist ein Viertheil der ausgestellten Mehle nach diesem Systeme erzeugt. So haben Hochmehle ausgestellt: Beissert in Dresden, Hildebrand Söhne in Weinheim, Berg in Stuttgart, Genz in Heidelberg, Gramer in Schweinfurt, Wiß in Nürnberg, Bartsch in Jatzdorf bei Ohlau u. A. m., also schon jetzt Hochmüller in verschiedenen Theilen Deutschlands, ja selbst Nord-Deutschlands!

Die Mehle der Halb-Hochmüllerei und jene der Flachmüllerei stehen naturgemäß im Allgemeinen zurück, doch waren auch solche von hervorragender Weiße ausgestellt.

Besondere Erwähnung verdienen die schönen Graupen und die vorzüglichen Roggenmehle von Beissert in Dresden u. a., die schönsten der Ausstellung; auch Erbsen- und Bohnenmehl — in Oesterreich wenig gekannt — wurde von drei deutschen Ausstellern exponirt.

Die Aussteller von Mehlen nach dem Systeme der Hochmüllerei bezeichneten dasselbe zum Theil als „Dauermehl," welche Benennung darin ihre Begründung und Berechtigung findet, daß die Vermahlung trocken erfolgt, der Griesputz-Proceß an sich auch trocknend auf die Griese wirkt, und das gewonnene Mehl seines geringen Wassergehaltes wegen einen hohen Grad der Dauerhaftigkeit besitzt.

Der in Deutschland zumeist vermahlene milde oder Weißweizen gestattet ein längeres Stehenbleiben bei der Flachmüllerei eher als die harten Weizensorten, er liefert geputzt und genäßt vermahlen bis 72 Proc Mittelmehle. Doch ist derselbe nach dem Systeme der Hochmüllerei ebenfalls leicht zu behandeln und liefert sehr schöne Producte, wenn auch nicht über 27 Procent Klebergehalt. Letztere Angabe, welche aus Proben des Hrn. Mühlenbesitzers und Jurors Franz Schmid in Lanzendorf stammt, veranlaßt den Berichterstatter, nachstehende Tabelle einzufügen, welche Schmid's Versuchsergebnisse enthält und Interesse für sich in Anspruch nimmt.

Weizen-Mehlsorte	Bei der Teigbildung absorbirtes Wasser in Proc.	Kleberausbeute [23]
Durchschnittsergebniß der Mehle aus der Collectivausstellung der Wiener Mehl- und Fruchtbörse	48	37,5
Durchschnittsergebniß aus den Flachmehlen der deutschen Collectivausstellung [23]	41	25,5
Auszugmehl von Ecovomo in Triest	49	44,25
Ungarische Collectivausstellung	48	37,0
Russisches Weizenmehl, Hartmehl (Canadura Weizen) von Bochrameieff	60,5	48,65
dto. von Liaschkiff (aus weißem Weizen)	47	35,3
Amerika (Weißweizen) Mehl von Thilenius	44,5	32,5
Algerisches Hartmehl	42,6	32,5
Italien (Cesaretti, Ancona)	38,5	25,0
Spanisches Mehl	40,6	30,0
Japanisches Mehl	43,0	37,5

[23] Die Kleberbestimmung aus je 20 Grammen Mehl erfolgte in der bekannten Weise durch Auskneten, und zeigt diese Methode überall dort zu wenig Kleber an, wo derselbe durch nachtheilige Veränderung des Mehles (z. B. als Folge von nasser Vermahlung) seine Eigenschaft im Wasser aufzuquellen verlor. Hingegen wird bei

Die Mehlfabrication Oesterreichs und Ungarns nahm entschieden den ersten Rang ein. Die ungarischen Mehle überraschten durch die auffallende Uebereinstimmung der Mehle Nr. 00 bis 1, eine Uebereinstimmung, welche gewöhnlich in diesem Maaße nicht stattfindet, sich aber wohl dadurch erklären läßt, daß man die Ausstellungsobjecte nach einer Sorte von Normalmehlen numerirte. Diese Uebereinstimmung fand sich in den österreichischen Mehlen nicht vor.

Die Ausstellungen der Müller der verschiedenen österreichischen Kronländer, ferner Ungarns und Croatiens lassen im Allgemeinen keinen wesentlichen Unterschied in der Entwickelung der Müllerei wahrnehmen, denn es hatten sich die kleinen Mühlen, die Schiffmühlen und dergl. von der Concurrenz in der Qualität des Erzeugnisses selbst ferngehalten, während sie am Markte in Folge ihrer Billigkeit immerhin mitsprechen; die österreichischen Kunstmühlen aber arbeiten alle in der Hauptsache nach derselben Methode.

Die vorhandenen Unterschiede in der Fabrication waren zumeist nicht ersichtlich gemacht, nur C. Hannak aus Brandeis in Böhmen hatte seinen Producten eine tabellarische Darstellung der Fabrication beigefügt; bei A. Hlavac aus Podebrad erfuhr der Berichterstatter, daß die besonders schönen Mehle Nr. 2 bis 5 dieses Ausstellers theilweise in Folge besonders sorgfältiger Reinigung des Getreides entstanden; L. F. Daubek in Brünnlitz stellte gereinigten Dunst aus, dessen Reinigung nicht durch die Putzmaschinen mit saugender oder blasender Wirkung, sondern durch einen eigenthümlichen Siebproceß (Absauberung) bewirkt wurde; Joachim Nigrin in Swarow, stellte aus brandigem Weizen erzeugte Mehle aus, welche ihres Gleichen wohl suchten.

Die Vorzüglichkeit der österreichischen Mehle läßt mit Recht vorzügliche Teigwaaren (Maccaroni, Nudeln und Schnittwaare) erwarten und die Leistungen der betreffenden Fabriken Kleinmünchen in Oberösterreich, R. Hofer in Fünfhaus, Fischer v. Röslerstam in Hundsthurm in Wien, ferner von Pasentto's Söhne in Triest u. A. sind den italienischen ebenbürtig und ließen nichts zu wünschen übrig.

Eine eigenthümliche ungarische Suppen-Mehlspeise die Tarhonya, exponirte J. Bartok in St. Miklos und Oblat und Comp. in Szegedin; auch die Maccaronifabrication war gleichfalls durch ungarische Aussteller vertreten.

---

kleiereichen Mehlen um diese mehr Kleber gefunden, da die Kleie nicht durch das Säckchen geht. Die Zahlen bezeichnen das Gewicht nassen Klebers auf 100 Theile Mehl. Bei der Teigbildung wurde so lange Wasser zugesetzt, bis ein gut knetbarer, nicht klebriger Teig entstand.

Trotz des Aufschwunges der Pasta- oder Teigwaarenfabrication in Oesterreich-Ungarn und Deutschland blieb doch die so vielseitig beliebte englische Theebäckerei (Bisquits) unnachgeahmt und hatten selbe nur Huntley und Palmers in London, Peek, Frean und Comp. in London und Gaetani Guelfi in Pisa ausgestellt.

Von größerer Wichtigkeit als die ausgedehntere Besprechung der ausgestellten Mehle und Mehlwaaren erscheint uns die Frage nach den Fortschritten im Mühlenwesen oder der Mehl- und Graupenfabrication und jene der Bäckerei.

In dieser Richtung zerfällt unsere Aufgabe in die Besprechung der Getreidereinigungs- und Trockenmaschinen, der Putz- und Schälmaschinen, der Mahlgänge und sonstigen Mittel zur Mehlerzeugung, der Mühlsteine und Stein-Schärfmaschinen, der Beutelvorrichtungen, der Schrot- und Griesputzmaschinen, der Graupenmaschinen und endlich der Hülfsmittel des Bäckers. In dieser Reihenfolge entsprechen wir zugleich im Wesentlichen der Eintheilung unseres Buches: „Die Mehlfabrication" Leipzig, Arthur Felix 1871, welches dem Leser dort Aufschluß geben kann, wo der Bericht vielleicht unklar erscheint, dessen Aufgabe methodischer Aufbau nicht ist, da er nur die Ausstellung und zumeist das Neue darin zu besprechen hat.

Getreide-Reinigungsmaschinen. (Figur 1 bis 3.)

Die Maschinen mit Siebwerken und Ventilator, die sogenannten Säuberungsmaschinen und ebenso die in reicher Auswahl ausgestellten Trieur [24] können hier übergangen werden, weil sie einerseits mehr in das Gebiet der Landwirthschaft fallen, andererseits hinlänglich bekannt sind. Zum Zwecke der Entfernung der Steine aus Weizen und Gerste (bei letzterer namentlich dann von besonderer Nothwendigkeit, wenn die Gerstenkörner zur Graupenfabrication auf Schneidwerken getheilt werden) dienen J. Hignette's Stein-Auslese-Maschinen und arbeiten dieselben, wenn gut gestellt, tadellos, doch mit geringer Lieferung. Die Figuren 1 und 2 zeigen Grundriß und Vorderansicht. Das Getreide fällt bei a, von einer Gosse kommend, auf die Ebene A, B, C, welche

[24] Trieurs in reicher Auswahl für die Abscheidung der verschiedenen runden im Getreide enthaltenen Samen, sowie für Abscheidung von Gerste und Hafer aus Weizen hatte J. Pernollet, Paris, rue Saint-Maur-Popincourt 116, ferner M. Bauer in Wien u. A. ausgestellt. Die Trieurs arbeiten gut aber mit geringer Leistungsfähigkeit; M. Bauer rühmt seinen Trieurs oder Radenfängern die dreifache Leistungsfähigkeit nach u. z. Nr. 1 mit 3 Cylindern soll 1200 Kilogramm per Stunde mit 3/4 Pferdekraft, Nr. 2, 800 Kilogrm. mit 1/2 Pfund Kraft und Nr. 3 (mit 1 Cylinder) 400 Kilogrm. mit 1/4 Pferdekraft liefern.

auf Holzfedern F ruhend, eine geringe, dem Zwecke angemessene Steigung hat.

Der Hauptsache nach haben wir einen dreieckigen, geneigten Kasten mit niederen Wänden. Die schweren Theile werden naturgemäß durch das Rütteln in Folge der geneigten Lage des Bodens gegen die tiefer liegende Spitze gleiten, die leichteren Theile gehen gegen oben und verlassen die Maschine bei O, O. Die Mittelwände haben neben dem Zwecke der Vertheilung, auch die Aufgabe ein zu rasches, erfolgloses, nach abwärts Gleiten des Getreides zu hindern.

Der Kasten D ist bei der Operation des Steinauslesens geschlossen, es sammelt sich in demselben Anfangs Getreide an, dieses wird aber bald durch die angesammelten Steine verdrängt, welche, nachdem der Kasten damit gefüllt ist, abgelassen werden.

Diese oder ganz ähnlich construirte kleinere Maschinen werden auch zur Trennung schweren Weizens von leichtem oder Weizen von Hafer ꝛc. verwendet und wird dann D offen gelassen, unter demselben aber ein Sieb angebracht, durch welches im Weizen enthaltene kleine Samen abgesondert werden.

Es ist bekanntermaßen leicht das Getreide von, der Größe nach, wesentlich verschiedenen Verunreinigungen zu befreien; durch Hignette's Steinausleser werden aber gerade Steinchen von Weizenkorngröße sehr leicht entfernt. Die rüttelnde Bewegung wird von einem Vorgelege, das je nach der Größe der Maschine zwischen 90 und 115 Touren der Kurbelwelle besitzt, hervorgebracht. Die größten Maschinen Nr. 5 sollen bis 4000 Liter tägliche Leistung erreichen, es würden also auf vier Mahlgänge drei Maschinen erforderlich seyn. Diese geringe Leistung steht der Anwendung der sonst vorzüglich arbeitenden Maschinen von Hignette im Wege.

Zum Zwecke der Trennung leichter Theile vom Weizen wird weit vortheilhafter die Saugputzmaschine (Tarare, Aspirator) angewendet, welche in Fig. 3 dargestellt ist. Durch A fällt das zu putzende Getreide in die Maschine und wird in B von der durch den Saugventilator angesaugten Luft getroffen. Die schweren Körner fallen bei B herab, leichte Körner gelangen nach C und Spreu und dergl. wird durch den Ventilator ausgetrieben. Diese Maschine wird häufig auch dazu verwendet, das von den Schälmaschinen kommende Getreide von den noch anhängenden Kleietheilchen zu reinigen. Eine Maschine dieser Art war mit der Bezeichnung M. Bauer's Patent Saug-Putzmühle ausgestellt; es blieb uns aber gänzlich verborgen, worin bei dieser vielerorts gebauten Maschine das „Patent" bestehen soll.

Getreide-Trockenmaschinen. (Fig. 4.)

Davey und Paxman von Colchester haben eine Getreide-Trockenmaschine ausgestellt, welche der Schnitt Fig. 4 zeigt. A ist ein hohler rotirender Cylinder, in welchen links durch a Dampf eintritt, welcher durch b austritt und durch ein in der Figur nicht gezeichnetes Rohr in den Dampfmantel B, B gelangt und endlich mit dem Condensationswasser bei c abgeleitet wird. Der Cylinder A ist mit vier schwach schraubenförmig gebogenen durchlöcherten Treibern besetzt, welche Bürsten tragen. Das zu trocknende Getreide wird in die Gosse G geschüttet, durch Walzenführung gleichförmig in den Raum C gebracht, von den Bürsten und Leisten erfaßt und allmählich zum Auslaufe D befördert. Die Löcher in den Treibern bezwecken ein Wenden des Getreides. Auf diesem Wege befinden sich stets ober und unter dem Getreide mit Dampf geheizte Wände, welche eine Verdunstung des Wassers bewirken. Zum Zwecke der Abführung des entwickelten Dunstes ist für Luftwechsel im Trockenraum gesorgt, indem ein Ventilator E die Luft aus dem Raum F aussaugt, in welchen durch die Löcher i, i Luft von Außen nachtritt; diese (erwärmte) Luft treibt der Ventilator in den Trockenraum, welchen die Luft der Länge nach bis C durchzieht und bei d geschwängert mit Dünsten verläßt. Es ist aus der Zeichnung ersichtlich, daß der Cylinder A die rotirende Bewegung von dem Zahnrad f erhält, der Antrieb von f, sowie des Ventilators ist jedoch weggelassen

Die Maschine hat eine Länge von circa 4 Meter und soll per Stunde 17,5 Wiener Metzen oder 1080 Liter Getreide trocknen. Der Cylinder macht 34 Touren per Minute und es wird angegeben, daß per Metzen zu trocknenden Getreides ca. ein Pfund guter Kohle verbraucht wird. Für Mühlen wird diese Maschine übrigens nur ausnahmsweise zu empfehlen seyn, weil das Waschen des Getreides sehr selten angewendet wird.

Getreide-Putz- und Schälmaschinen. (Fig. 5 und 6.)

Die Zahl der Getreide-Putzmaschinen auf der Ausstellung war keine geringe und waren sowohl Maschinen, welche mit scharfen Theilen (Reibblech, Sägen) als solche, welche nur mit cannelirten Flächen wirken, vertreten. Wir sahen Proben von den meisten derselben, welche Nichts zu wünschen übrig lassen und folgt hieraus eben, daß das Getreide nach mehrerlei Façon geputzt, „geschält" werden kann. Wie bei den Nähmaschinen fast jede Firma ihre Waare als die allein ausgezeichnete hinstellt, so treffen wir auch hier auf die bitterste Concurrenz und oft über-

lautes Selbstlob und beim Ergebniß der Betrachtungen kommt man immer wieder zu dem Schlusse, daß der Weizen — diese wichtigste der Getreidearten — eben nie vollständig geschält werden kann, und daß die Arbeit eine befriedigende genannt werden muß, wenn ein tüchtiges Putzen auf trockenem Wege bewerkstelligt wird, ohne zu viele Körner zu brechen oder zu zerreißen. Wesentlich ist, den abgeriebenen Putzstaub möglichst bald und vollkommen wegzutreiben, damit er sich nicht wieder an die Körner anhängt.

Schäl- oder Putzmaschinen mit Reibblech oder dergleichen hatten in conischer Form der Trommel — ausgestellt: L. Nemelka in Simmering bei Wien, Hauptstraße 106; Wenzel Jonas in Pfaffstätten (Niederösterreich), in cylindrischer Form Franz Holtzhausen in Bieberstein bei Siebenlehn (Sachsen), Oskar Reißmann in Mittweida und Millot in Zürich.

Nemelka's Maschinen sind solid gebaute Conuse, die innere Trommel mit Sägen statt Reibblech armirt (System Aumann); die Maschine von Jonas konnte in ihrer inneren Einrichtung nicht besehen werden, und blieb eine briefliche Anfrage dießbezüglich unbeantwortet, da nur mitgetheilt wurde, daß diese Maschiue drei Pferdekräfte benöthigt und in 24 Stunden 300 Metzen Frucht reinigt und sortirt.

Die Maschine von Holtzhausen ist cylindrisch, der Reibblech-Cylinder ist innen durch Ringe in mehrere Etagen getheilt, wodurch der Weg, welchen das Getreide zu durchlaufen hat, verlängert wird; an der verticalen Welle sitzen Flügel, Treiber und unten Windflügel, wodurch das aus der Maschine fallende, geputzte Getreide noch vollständiger ausgeblasen wird.

Reißmann's Maschine ist circa sieben Fuß hoch und der Mantel theils aus Reibblech, theils aus Steinen gebildet. Sie soll bei einem Kraftverbrauch von vier Pferdekräften bis zwölf Centner Weizen per Stunde reinigen.

Millot's Putzmaschine unterscheidet sich von den letztgenannten sehr wesentlich dadurch, daß der Cylinder horizontal liegt, nicht in Abtheilungen getheilt wird und das Getreide durch acht schwach schraubenförmig gewundene Leisten, deren vier Drahtbürsten tragen, während die anderen vier eiserne Treiber bilden, herumgetrieben und langsam von dem einen Ende des Cylinders gegen das andere bewegt wird. Fig. 6 stellt eine Skizze des Verticalschnittes dar, aus welcher zu ersehen wie der Cylinder geformt ist. Bekanntlich nutzen sich Drahtbürsten allmählich ab, und sind zu diesem Zwecke die Arme, welche die Bürsten tragen, zum Verlängern eingerichtet. Der Mantel ist aus Reibblech gebildet,

welches jedoch nicht mit einem dreieckigen Durchschnitt, sondern einem circa sechs Millimeter langen Meißel durchbrochen wurde, und daher Längsspalten obbezeichneter Dimension enthält. Der aus der Maschine kommende Weizen passirt den Wind eines Ventilators. Betriebskraft zwei Pferde. Leistung nicht angegeben.

Zu den Schälmaschinen mit cannelirten Arbeitstheilen, welche also ohne Reibeisen arbeiten, gehören die von M. Bauer ausgestellten Maschinen nach Seck's System [25] die Maschinen von Puhlmann, Kohn und zwei etwas abweichende Schälmaschinen „Eureka" genannt, von Howes und Babcock und Comp. Es haben die Schälmaschinen dieser Kategorie den großen Vortheil, daß sie keiner Nachschärfung bedürfen und auch weniger getheilte Körner vorkommen.

Wenn die Maschinen mit Reibblech noch weiter in Gebrauch stehen und neu aufgestellt werden, so mag dieß seinen Grund in der meist größeren Einfachheit der Construction und den von manchem Müller noch geliebten schärferen Angriff haben, so wie manche gar keine „Schälmaschinen" anwenden, sondern die Arbeit durch Spitzgänge besorgen lassen, welche scharf angreifen, dafür aber auch etwas Verlust mit sich bringen. Wir haben uns bei Bauer's, Puhlmann's und Howe's Maschine überzeugt, daß die Arbeit eine ganz vorzügliche ist, und daß von Staubbrand befallener, und dadurch ganz grauschwarzer Weizen rein aus der Maschine herausgekommen ist. Dieses gleiche Resultat ist durch das gleiche Princip dieser Maschinen erklärt.

Die Maschine von M. Bauer in Wien, Praterstraße 78, ist in allen drei Variationen, welche sie seit ihrer Erfindung durchlief, in des Berichterstatters Lehrbuche „Die Mehlfabrication" beschrieben und abgebildet und mag hier nur erwähnt werden, daß die anfänglich complicirte Zuführung durch eine ganz einfache ersetzt und ebenso der Weg des Getreides vereinfacht wurde. Gegenwärtig besteht die Maschine aus einem Cylinder aus cannelirtem Bleche, welcher durch angebrachte Ringe in Etagen getheilt wird. In dem äußeren feststehenden Cylinder rotirt ein Siebcylinder, welcher außen Treiber trägt, die den Weizen zwingen, sich gegenseitig und an den Wänden reibend, sämmtliche Etagen zu durchlaufen. Die Wand des äußeren Cylinders ist gegen die Staubkammer zu durch ein Sieb ersetzt, durch welches der abgeriebene Staub vermittelst des Windes getrieben wird, welcher durch große Flügel die im Inneren des Siebcylinders angebracht sind, erzeugt wird.

Die Schäl- oder Putzmaschine von Puhlmann, Berlin, Lankwitz-

[25] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXC S. 363.

straße Nr. 14, ist der vorstehenden sehr ähnlich. Der gleichfalls cylindrische Mantel ist mit Verticalreihen von Erhöhungen oder Buckeln versehen, durch welche der Cylinder gleichfalls wellig wird. Jede Erhöhung hat an ihrer höchsten Stelle einen Schlitz, durch welchen die abgeriebenen Staubtheilchen in die äußere Umhüllung und von dieser in die Staubkammer gelangen. Der die Maschine verlassende Weizen wird von dem Winde eines unter der Maschine angebrachten Ventilators getroffen, welcher Weizen, leichte Körner und Kleie scheidet.

Die Maschine von Albert Kuhn in Halle an der Saale soll ebenso gut arbeiten und ist auch ähnlich construirt. Genaueres können wir, da die Maschine geschlossen war und nicht arbeitete, nicht angeben.

Die Putzmaschine „Eureka" von Howes, Babcock und Comp. in Amerika, (Vertreter J. N. Sears und Comp. in London, Fenchurch-Street 17) ist in Figur 5 im Durchschnitte gezeichnet, und ist dieser Durchschnitt dem Prospecte des Erfinders entnommen, welcher sich dadurch vortheilhaft auszeichnet, daß er an dem sonst im Mühlenfache so beliebten Blindekuhspielen nicht theilnimmt; er bot eben etwas mehr als die bloße Zeichnung eines Kastens, wie viele Andere dieß so sehr lieben.

Das Getreide tritt bei A in die Putzmaschine ein, passirt den Cylinder B, gelangt durch C nach D, wo dem Weizen der angesaugte Luftstrom entgegentritt, welcher die leichten Körner nach E, die Kleie nach F zum Ventilator und vor diesem in die Staub- und Kleiekammer führt. Dieser Ventilator saugt, wie die Pfeilchen andeuten, die Luft auch aus dem Staubmantel. Wir fügen zum Vergleiche der letzten vier Maschinen nachstehende Daten nach Angabe der Aussteller bei.

Bezeichnung der Maschinen		Leistung der Maschine in Zollcentner	Touren pro M.	Kraftverbrauch in Pferdekräfte	Preis loco Wien Gulden österr. Währung	Höhe	Länge	Breite	Anmerkung
						in Meter			
M. Bauer		6—30	300 bis 350	2—6	(?)	1—2	1 bis 1,6	1 bis 1,5	Wird in vier verschiedenen Größen gebaut
Puhlmann	Nr. 1	20—30		2½—3	480 (260)	1,57	1,26	1	Baut zwei verschiedene Größen. Die Preise in () sind für Holzgestelle.
	Nr. 2	40—50		3½—4	525 (315)	1,67	1,36	1	
Howes und Babcock		5—100	700 bis 450	(?)	(?)	2—3	0,75 bis 1,2	0,75 bis 1,2	In zehn verschiedenen Größen gebaut.
Kuhn		20 30 40	820 615 510	1½—2—2½	125, 150, 175 Thlr. loco Halle	(?)	(?)	(?)	In drei verschiedenen Größen.

Die Mahlgänge. (Figur 7 bis 12.)

Die eminente Mehrheit der ausgestellten Mahlgänge waren Steingänge mit bewegtem Oberstein und dürfte die Aufzählung derselben, da sie keine besonders hervorragenden Einzelheiten boten, unterbleiben können.

Einen Mahlgang mit beweglichem Unterstein hatte Turner in Ipswich ausgestellt. Die Steinstellung erfolgt durch Hebung des Bodensteines, zu welchem Zwecke die Mühlspindel wie gewöhnlich gehoben wird.

Der Oberstein kann horizontal gestellt werden, steht aber sonst fest.

Die Walzenmühlen waren durch eine Stuhlung mit drei Paar Walzen, ausgestellt von der Maschinenfabrik von Escher, Wyß und Comp. in Leesdorf bei Wien vertreten. An den principiellen Theilen dieser Maschine ist Nichts eingeführt worden, doch ist eine constructive Verbesserung angebracht, welche erwähnt zu werden verdient.

Bei den Stuhlungen früherer Construction waren die Lager der Walzen in Schlitzen der Ständer verschiebbar und wurde die richtige Einstellung durch Schrauben bewirkt. Hierdurch war weder ein Nachlassen der Schrauben, noch die Uebelstände des todten Ganges vermieden. Diese Mängel sind durch die neueste Construction beseitigt.

Das Lager L des Walzenzapfens z, Figur 7, ist in einer großen cylindrischen Höhlung des Ständers eingeschoben, und kann in dieser Höhlung gedreht werden. In dem scheibenförmigen Lagerkörper ist das Zapfenlager excentrisch eingedreht. Zum Zweck der Drehung des Lagerkörpers im Ständer trägt ersterer die aus der Figur ersichtlichen geschlitzten Ansätze, deren unterer in ein Zahnsegment endet, welches die Bewegung von der Schraube ohne Ende s erhält. Wird der Lagerkörper um den Winkel α gedreht, so macht diese Drehung der Zapfenmittelpunkt mit, wodurch die Walze um den Sinusversus von α (bei den in der Figur ersichtlichen Constructions-Verhältnissen) mal dem Abstande des Zapfen- und Lagermittels gegen rechts (das ist gegen die zweite Walze) bewegt wird. Es verhindert schon der Eingriff des Segmentes in die Schraube ohne Ende jede beabsichtigte Drehung des Lagerstückes und dadurch Verschiebung der Walze; zur größeren Sicherheit jedoch wirken zwei Klemmschrauben i,i, festhaltend in der jeweilig gegebenen Stellung. Es mag hier erwähnt werden, daß beide Lager der stellbaren Walze durch dieselbe Vorrichtung aber von einander unabhängig ihre Position bekommen. Eine geringfügige Aenderung in der Construction der Sättel, welche das Mehl gut von den Walzen abstreifen, kann unbesprochen bleiben.

Man kommt allmählich in weiteren Kreisen zu der Erkenntniß der großen Bedeutung der Walzenmühlen und es mehrt sich deren Anwendung in Oesterreich wesentlich. Das hervorragendste Beispiel liefert die Walzenmühle in Pest, welche alle Schwierigkeiten der Mahlmethode mit Walzen glücklich überwand und den durchschlagenden Beweis der ökonomischen Zulässigkeit dieses Verfahrens liefert. Es mag hier erwähnt werden, daß in dieser Mühle die Walzen nicht nur zum Schroten und Griesserzeugen, sondern auch zur Herstellung des Mehles verwendet sind. Die Schrotgänge sind von den Weißgängen — wie ich bereits in meinem Lehrbuche, in welchem die Zeichnung der Stuhlung gegeben ist, angeführt habe — dadurch verschieden, daß erstere geriffelte Walzen, letztere vier glatte Walzen besitzen. Man rechnet drei Walzengänge in ihrer Leistung als gleichwerthig mit zwei Mahlgängen. Der Kraftverbrauch beträgt je vier Pferdekräfte.

Walzengänge oder Schrotmühlen mit einer Walze waren auf der Ausstellung nur durch Zeichnungen der Maschinenwerkstätte und Eisengießerei St. Georgen bei St. Gallen vertreten. Ein Walzstuhl dieser Art ist in Fig. 8 dargestellt und besteht aus der rotirenden mit Stahlhülse versehenen Walze W und der Stahlschale S, welche durch Kurbelrad und Schraube, wie aus der Figur ersichtlich ist, der Walze entsprechend genähert werden kann. Diese Walzenmühlen werden nur zum Schroten und Erzeugen von Feingries verwendet, welcher dann auf Steingängen seine weitere Verarbeitung findet.

Per Maschine soll $^1/_2$ bis 1 Pferdekraft erforderlich seyn, die Leistung ist nicht angegeben. Statt der Stahlschale wird häufig auch ein Stein gegen die rotirende Walze gedrückt. Die Fabrik fügte ihrer Zeichnung ein Mahlergebniß bei; nachdem aber keine Mehlproben, welche einen Vergleich gestatteten, vorlagen und das Ergebniß der Vermahlung 103,95 Procent (!) auswies, so verzichten wir auf die Wiedergabe als völlig werthlos.

Handmahlmühle mit Mahlscheiben von Franz Sautner's Söhne in Graz, Rebengasse. Für ganz ausnahmsweise, ländliche Verhältnisse mögen noch Handmühlen am Platze seyn, industrielle Bedeutung haben dieselben natürlich nicht. Figur 9 zeigt eine Skizze des Sautner'schen Mahlmechanismus. S, S' sind die beiden Mahlscheiben. S sitzt an der Welle w und wird durch Umdrehung des Handrades R in Bewegung gesetzt. S^1 ist am Schieber B fest und kann längs A, A durch die Schraube C verschoben und so der Scheibe S beliebig genähert werden. In das Loch i der festen Scheibe S' (vergl. Figur 10) fällt die zu vermahlende Frucht und gelangt so zwischen die Mahlscheiben, wird

von diesen vermahlen und endlich ausgeworfen, um in einen unterhalb liegenden Bürstencylinder zu gelangen, welcher das Sieben besorgt. Den Lohnmüllern wird diese patentirte Erfindung wohl ungefährlich bleiben!

Ueber die „Universalmühle" von Ferdinand Rechtberger in Iglau, welche in ihrer äußeren Form eine Kaffee-Reibmaschine höherer Ordnung zu seyn scheint, kann der Berichterstatter trotz seiner Bemühungen den Schleier zu lüften, keinen Bericht erstatten.

Die Müllerei ist, sobald es sich um Erzeugung halbwegs besserer Mehlsorten handelt, ein Gewerbe, welches Kenntnisse und Routine verlangt; es handelt sich hier nicht bloß um Verkleinerung, wie beim Mahlen von Cement, Gyps, Knoppern, Kaffee u. dgl. Der Müller hat mit Berücksichtigung der Eigenschaften des Getreides bei möglichster Mehlausbeute doch dahin zu trachten, die äußersten Theile des Getreidekernes (Kleie) nicht in's Mehl zu bringen, also möglichst wenig zu verkleinern, dennoch aber keine Mehltheile an den Kleien zu belassen, sondern diese möglichst auszumahlen. Aus diesem Grunde ist es nichts weiter als ungerechtfertigte Reclame, wenn Sautner's Söhne von ihrer Handmühle sagen, daß damit „alle Mehlsorten erzeugt werden können."

Der Bauer, der sie benutzt und in zehnstündiger Arbeitszeit einen Metzen Getreide vermahlen hat, wird eben nur ein ganz mittelmäßiges Mehl erhalten können, schlechter wie das unserer heimischen Schiff- und Windmühlen durchschnittlich ist.

Die in der Müllereibranche wohlbekannte Firma L. Nemelka in Simmering bei Wien, gab sich bei einem ihrer Ausstellungsobjecte einem ähnlichen Irrthume hin. Die „transportable Kunstmühle," gegen deren compendiöse Construction Nichts einzuwenden ist, soll den Vortheil bieten, keine Verbindung mit dem Gebäude zu verlangen, daher auch in provisorischen Nothschupfen untergebracht werden zu können und transportabel zu seyn; sie besteht aus einer Frucht-Reinigungsmaschine, einem Koppcylinder, der Spreu-Abblasemaschine, dem Mahlgang, je einem Schrot-, Sortir- und Mehlcylinder, und Gries-Putzmaschinen; zur Verbindung sind Elevatoren und Mehlschrauben angebracht. Während Dreschmaschinen unter Verhältnissen, wie sie Ungarn bietet, häufig bestimmt sind auf dem Felde hier und dort zu arbeiten, können wir uns doch keinen Fall denken, wo transportable Mühlen zum Bedürfnisse würden. Diese Zusammenstellung kann an sich, weil sie compendiös ist, die Müllerei als landwirthschaftliches Nebengewerbe erleichtern, aber darüber darf man sich nicht täuschen, daß jener Arbeiter, welcher den Gang dieser transportablen Mühle leiten soll, Müller seyn und als solcher auch möglichst fortwährende Verwendung hierbei finden muß. Nicht

umsonst kam das Princip der Arbeitstheilung im Mühlenfache schon im grauen Mittelalter zur Durchführung und wurde es von der Landwirthschaft ausgeschieden, — dasselbe wieder vereinigen, wäre verfehlt.

Beachtenswerth erscheint uns hingegen die Idee des Hrn. W. Jonas in Pfaffstätten, welcher das Getreide statt auf Mahlgängen zu schroten, seiner Fruchtschneide-Maschine übergibt, welche die Verkleinerung zu grobem Gries mit der halben Kraft eines Mahlganges und der doppelten Leistung besorgen soll. Leider gehört Hr. Jonas zu jenen Mühlenconstructeuren, welche wünschen, daß man die Katze im Sacke kaufe; denn es wurde der Berichterstattung nicht ermöglicht, mehr als das Gehäuse der Maschine zu besehen, und eine briefliche Anfrage hatte von Seite des Erfinders gar keine, von Seite der Vertreter Gebrüder Pichler nur die Mittheilung obiger Daten zur Folge. Wir würden den Gegenstand unerwähnt gelassen haben, wenn nicht die Idee an sich Erwähnung verdiente.

Zu den interessantesten Neuerungen im Mühlenwesen gehört Carr's Desintegrator oder Schleudermühle, welche die Zerkleinerung nach einem neuen Principe bewirkt. Zwei Systeme von Stahlbolzen, an gegeneinander rotirenden Scheiben befestigt, bewegen sich mit circa 70 Fuß (23 Meter) Geschwindigkeit per Secunde und schleudern das dazwischen gebrachte Getreide mit solcher Gewalt zwischen den Bolzen hin und her, daß dasselbe in ein ziemlich feines, mehlreiches Schrot verwandelt wird. Die Figuren 11 und 12 zeigen uns zwei Constructionen der Carr'schen Schleudermühle, welche auf der Ausstellung durch zwei, von Carl Selbach und Deiters in Mannheim, im deutschen Pavillon für Ziegelei und Eismaschinen ausgestellte Exemplare vertreten war, jedoch zur Kohlenverkleinerung, für welche sich die Schleudermühlen ganz besonders eignen sollen, bestimmt schienen. [26]

In beiden Figuren bezeichnet A den Einlauf des Getreides (Gosse); B und C die beiden, nach entgegengesetzten Richtungen rotirenden Scheiben, an welchen die Bolzen i,i und o,o befestigt sind, E,E, die Antriebs-Riemenscheiben und G die Mehlschraube zur Hinausbeförderung des Mahlgutes aus der Maschine. Die Maschine ist, um das Herumschleudern von Mahlgut zu verhindern, durch eine Haube h umschlossen.

Wird die Carr'sche Maschine zum Mahlen verwendet, resp. in den Mechanismus der Mühle eingeführt, so fällt ihr nur die Aufgabe zu, ein sehr

[26] Vergleiche polytechn. Journal Bd. CCI S. 387; History and description of the desintegrating flour mill by Thomas Carr. Birmingham. M. Billing and Son 1872.

mehlreiches Schrot zu liefern. Der Weizen wird zuvörderst geputzt, dann auf Walzen leicht gequetscht, wobei die Körner sich zumeist in je zwei etwas flachgedrückte Theile (Hälften) spalten, hierauf der Wirkung der Schleudermühle oder des Desintegrators ausgesetzt. Das von diesem gelieferte, sehr mehlreiche Schrot wird abgebeutelt, hierdurch Mehl, Griese und reines Schrot erhalten. Die Griese werden geputzt und getrennt vermahlen; das Schrot wird gleichfalls auf Mahlgängen weiter verkleinert.

Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine ist überraschend groß, ebenso bedeutend aber auch der Kraftaufwand. Ein Desintegrator von 1,8 Met. Durchmesser und 0,23 Met. Scheibenabstand, liefert bei 400 Touren der Mahlscheiben 5814 Liter oder 94,5 Metzen Weizenschrot per Stunde. Auf 24 Stunden gerechnet gäbe dieß ein Mahlquantum von circa 2200 Metzen, oder nach des Erfinders Angabe die Arbeitsleistung von 25 Mahlgängen, bei einem Kraftverbrauch von 145 Pferdekräften. Nachdem jedoch nach hiesigen Einführungen 1200 Zollcentner Weizen (ca. 1300 Metzen) in sechzehn Stunden auf vier Gängen à 7 Pferdekraft geschrotet werden, so wären nur ca. fünf Gänge oder, wenn die Verkleinerung des Desintegrators als doppelt so intensiv genommen würde, zehn Gänge erforderlich. Der Erfinder könnte entgegnen, die durch die Schleudermühle bewirkte Verkleinerung sey so groß wie die vom viermaligen Schroten der Hochmüller, ja sie sey noch größer und darin liege der Gewinn.

Wir ersehen aus dieser Betrachtung, daß es sich zunächst um die Frage handelt: Welches sind die Eigenschaften des vom Desintegrator gelieferten Productes?

Der Berichterstatter verdankt der Freundschaft des Hrn. Docenten J. Zeman eine kleine Sammlung von Mahlproducten der mit Carr's Desintegrator arbeitenden Getreidemühle von Gibson und Walker in Bonnigton bei Edinburgh, und war hierdurch in der Lage, diese Producte zu prüfen, wenn auch die geringe Menge der Probe des Desintegratorschrotes die Aufsuchung des Procentgehaltes von Mehl, Grieß und Schrot nicht zuließ. Das vom Desintegrator kommende Schrot enthält viel Mehl und größere Bruchstücke der Körner, hingegen wenig Grieß. Nach einer Angabe (im polytechn. Journal Bd. CCIV S. 449) enthält dasselbe

33 Procent Mehl
20 „ Dunst
14 „ Gries
31 „ grobe Theile (Schrot).

Wie verhält sich nun dieses Ergebniß gegenüber den Anforderungen der Flach- und der Hochmüllerei?

Der Hochmüllerei liegt besonders viel an einem reichen Ertrage der sogenannten feinen Züge; diese lassen sich aber nur durch den ausgebildeten Griesputz- und Vermahlungsproceß erlangen, daher muß der Hochmüller möglichste Griesausbeute anstreben, auf welche er nur dann verzichten könnte, wenn er auf anderem Wege ebenso schönes Mehl in entsprechender Menge erhielte.

Nachdem nun der Desintegrator wenig Gries liefert, das von ihm genommene Mehl aber nicht zu den feinen Zügen gehört, wie aus nachstehendem Vergleiche zu ersehen ist, so folgt, daß sich der Desintegrator für Zwecke der Hochmüllerei nicht verwenden läßt.

Man erhält nämlich aus 100 Theilen Weizen:

Beim österreichischen Mahlverfahren:		Mit Anwendung des Desintegrators:[27]	
Mehl Nr. 00 oder Kaiserauszug }	18,9 }		
„ „ 0 „ Auszugmehl }	}	Diese Züge fehlen gänzlich.	
„ „ 1 „ Bäckerauszug	13,8 }		
„ „ 2 „ „	12,0	. . . . . Semolina	26 Proc.
„ „ 3 „ Mundmehl	13,7	. . . . Mehl direct vom Desintegrator	45 „
„ „ 4 „ Semmelmehl	11,9		
„ „ 5 „ weißes Pollmehl	7,3	Kleiemehl und dergleichen	11,75 „
„ „ 6 „ schwarzes „	4,5		
Kleie, Fußmehl	16,4	Kleie, Fußmehl	15,75 „
	98,5		98,5 Proc.

Die Flachmüllerei befindet sich in einer anderen Situation. Sie producirt die feinen Züge entweder ebenfalls nicht, oder in geringerer Menge. Eine gut geführte Vermahlung nach diesem System, welches wir bereits Eingangs unseres Berichtes erwähnten, lieferte:

Blumenmehl (ziemlich gleich mit vorbenanntem Mehl Nr. 2)	23,92 Proc.
Plattmehl (zwischen Nr. 2 und Nr. 3 stehend)	40,16 „
Griesmehl (zwischen Nr. 3 und 4 stehend)	6,26 „
Kernmehl (gleich Nr. 6)	8,91 „
Kleie und Futtermehl (zu Kleie zu rechnen)	13,71 „
	91,96 Proc.

Im Allgemeinen kann als Ergebniß der Flachmüllerei angenommen werden:

73 Proc. Mehl Nr. 1, 2 und 3
7 „ „ „ 4 bis 6
17 „ Kleie.

---

[27] Dieses Mahlergebniß ist einer im August 1872 erschienenen Broschüre Carr's entnommen. Die dort befindlichen Angaben: Bran flour 4,5 Proc., Exhaust flour 1,5 Proc., Seconds 4 Proc., Parings 1,75 Proc. wurden hier unter Kleiemehl ꝛc. zusammengezogen.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit dem oben citirten Mahlresultate Carr's, so geht hieraus hervor, daß die Carr'sche Schleudermühle für die Flachmüllerei eher Bedeutung haben könnte, daß jedoch auch hier die Vortheile fraglich sind. Carr sagt zwar: „Wie sehr auch die Raschheit und Oekonomie der Arbeit durch den Desintegrator gefördert wird, so fällt doch die Güte des erhaltenen Mehles mehr in Betracht, welche sich besonders in seiner Backfähigkeit manifestirt." In dem Schlußsatze mag volle Wahrheit liegen, denn das Mehl vom Desintegrator ist körniger als solches von Steinen, und sogenanntes todtgemahlenes Mehl kann hier kaum vorkommen.

Mehl dieser Art, welches die Flachmüllerei manchmal liefert, ist eben fehlerhaft, und auch der Flachmüller vermeidet es durch gute Führung der Steine. Dieser eine Vortheil kann allein nicht maßgebend seyn. — Es ist allerdings wahr, daß im Producte der Schleudermühle die Kleie meist in größeren Parteien, also weniger zersplittert vorkommt, doch würde der hierdurch bedingte Vortheil nur dadurch ausgenutzt werden, wenn Gries und Schrot nach der Absonderung dem Putzprocesse unterworfen würde, wie bei der Hochmüllerei, wodurch eine besondere Art von Halb-Hochmüllerei entstehen würde. In ihr könnte vielleicht ein localer Fortschritt sich finden lassen; gegenüber dem österreichischen Mahlverfahren oder der Hochmüllerei bliebe es aber doch nur eine halbe Maßregel.

XXII.

Die feuerfesten Thone wie Fabricate, oder dahin gehörige Materialien, namentlich die hervorragenden, auf der Wiener Weltausstellung; von Dr. Carl Bischof.

Fortsetzung und Schluß der Abhandlung des Verfassers in Bd. CCX S. 105; zweites Octoberheft 1873.

Oesterreich und Ungarn nebst nachfolgenden Ländern.

Südgallerie. Werk Moldau in Pilsen, M. Goldscheider's Erben.

Unter Glas, und dadurch einer genaueren Beurtheilung entzogen, Kaolin geschlämmt und ungeschlämmt — stark grau und erdig. Nebst kleinen Chamottesteinen — gelblichgrau mit theils eingekneteten Quarzkörnern.

Ferner finden sich (Hof 10 A.) von derselben Firma: feuerfeste Steine, meist kleinere — sandig mit Quarzkörnchen von Stecknadelkopfgröße ohne jegliche Risse.

Porzellanfabrik Dallwitz.

Einige Stücke gelblichgrauen Thones, Quarz und feuerfeste Steine.

Der bekannte feuerfeste Thon zu Mirow bei Krakau in Galizien (Hof 11 A), ausgestellt von der Graf Adam Potocki'schen Administration in Krzeszowice bei Krakau.

Pyramide aus zwei Würfeln frischen Thones und letzteren als Chamotte — hellgelblich, splitterig bis zur Größe eines halben Pfefferkornes. Der Thon ist — bläulichweiß, fühlt sich fettig an, Schnittfläche glänzend, knirscht vereinzelt und ist stark bindend. In Platin-Schmelzhitze: ist — erweichend unter Aufblähung, leise glasirt; Bruch porig-löcherig. Gehört zu den 10 — 15procentigen feuerfesten Thonen. [28]

Feuerfeste Steine — glatt gepreßt, hell gebrannt, nicht rissig. Grundmasse sandig-thonig.

Mostauer Thonwaarenfabrik bei Eger — schwach gebrannte feuerfeste Ziegel und Platten.

E. Schenkenbad. Sörgsdorf k. k. Schlesien.

Partie großer und kleiner feuerfester Chamottesteine mit sehr grobem Korn, hellgelblich, theils rissig.

Carl Mayer in Blansko in Mähren.

Größere und kleinere feuerfeste Chamottesteine — hell, grobkörnig, theils nicht ohne Risse, nebst weißem, braunem und schwarzem (dunkelbraunem) Thon.

Gebrüder Schütz. Liboje bei Cilli, Steiermark — Olomoucan bei Blansko, Mähren; und Flöhau bei Saaz, Böhmen.

Kleine feuerfeste Steine, die durch ihr sauberes, glattes Aussehen auffallen, sich dennoch sandig anfühlen, gepreßt sind und ohne jegliche Risse. Außerdem Tiegel und eine größere Retorte — von günstigem Ansehen.

Krain'sche Industrie-Gesellschaft.

Rother Bauxit (des mines de Wochein et de Rothwein) in verschiedenen größeren Stücken. In Platin-Schmelzhitze: — Form völlig scharfkantig erhalten, doch der Bruch zeigt eine homogen erweichte Masse. [29]

Feuerfeste Steine — recht fest gebrannt, gelblich, stippig mit der Bezeichnung Schönbiehl, aufgestellt von dem steierischen Gewerbe-Verein.

[28] Siehe polytechn. Journal Bd. CC S. 110.

[29] Beim Herausnehmen der bezüglichen Probe aus einer sie umschließenden und zur Befestigung dienenden Thonschmiermasse fand ich nach der bezeichneten Erhitzung die Höhlung erfüllt mit funkelnden, kleinen Krystallen.

Herzog Alfred Beaufort Spontin unter Glas.

Eine weiße, erdige, gepreßte Masse, anscheinend Thon.

Preschner Thon, Ph. Fischer in Aussig.

Ist — hellblau mit Eisenfärbungen, fettig, knirscht kaum fühlbar. In Platin-Schmelzhitze: — tropfenförmig zergehend zu einem glasglänzenden, grauen Email.

K. k. Bezirksgericht Pola in Istrien.

Steine, Ziegel, Kieselerde. Letztere — dem Anscheine nach gebrannter Feuerstein — weiß mit dunklerem Kern, einsaugend, muschliger Bruch. In Platin-Schmelzhitze: — ist schneeweiß, leise glänzend; innen körnig, einsaugend. Für sich höchst schwer schmelzbar.

Graphit von A. Genth in Lichtenau bei Gföhl in Nieder-Oesterreich.

Große Graphitstücke nebst gewaschenem aus dem Graphitbau zu Wolmersdorf, Nieder-Oesterreich.

A. Eggert u. Comp.

Dorf Mugrauer Graphit in zwei massiven, künstlichen Meilensteinen. Naturproduct nebst Raffinade.

Graphit in Stücken und Porzellanerde von Pistau bei Iglau in Mähren, nebst kleinen Graphittiegeln.

Geßner, Pohl u. Comp. in Müglitz, Mähren.

Graphit nebst feuerfestem Thon. Letzterer ist — eigenthümlich, hellblau mit kohligen Partien, zeigt häufig glänzende Rutschflächen. Erscheint recht verdichtet, hart, Schnittfläche ist leise glänzend, knirscht im Ganzen wenig. In Platin-Schmelzhitze: — ohne Formänderung und Glanz mit gelblichem, feinporigen Bruch. Uebertrifft selbst noch die 50procentigen feuerfesten Thone und ist mit Recht als „vortrefflich feuerfest" zu bezeichnen. [A. D.]

Fürst Schwarzenberg'sche Bergdirection.

Graphitwerk Schwarzbach auf der Domaine Krummau im Süden Böhmens, welches bereits seit 60 Jahren in Betrieb ist und bis zu 180,000 Centner per Jahr producirt. Reiche Aufstellung von Graphit in künstlichen Säulen und Würfeln. Naturproduct in derbem Blocke, verschiedene Raffinaden zu Gußstahl-Tiegeln (Abnehmer Krupp in Essen), für Gießereien und andere metallurgische Zwecke, nebst Collection daraus gefertigter Bleistifte und englische Polirfabricate. Auch ein größeres Stück Thon — weiß und schwarz marmorirt — ist beigefügt.

Zahlreiche Graphitproben sandte ein: Miller Alb. Ritter v. Frauenfels in Leoben. [A. D.]

St. Lorenzer Graphit-Gewerkschaft zu Singsdorf bei Rothenmann in Steiermark.

Ist repräsentirt in vielen größeren Handstücken, polirten Platten, roh, gemahlen, geschlämmt und präparirt für Bleistifte.

Graphit in derben Bruchstücken, größeren Würfeln und polirten Platten, Robert Mankenski, Betriebsdirector der Gewerkschaft Segen Gottes bei Kernstadt in Mähren.

Graphitproben: Ignatz Puchar, Oels in Mähren. Separatgebäude „Eisenhof."

Rossitzer Bergbaugesellschaft.

Centnerschwerer Hohofenstein — von reiner Chamottemasse, schön weiß, dicht, gut gearbeitet, selten kleine Risse. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, leise glänzend; innen homogen, löcherig. Kleinere Steine — quarzhaltig oder sandig-thonig mit eingekneteten, gelben Ziegelbruchstücken. In Platin-Schmelzhitze: — erweicht zu einer außen glasirten, innen körnigen, doch glänzenden, rothbraunen Masse.

Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft Nürshan, Hermannshütte.

Feuerfeste Ziegel, größere, unrein, gelblich, quarzhaltig in feineren bis theils erbsengroßen, ziemlich dicht eingekneteten Körnern, nicht rissig. In Platin-Schmelzhitze: — zusammengeflossen zu gelblich-grauem, innen löcherigen Email.

Kladnoer Eisenwerk — theils helle, weiße, nicht stark gebrannte, scharf geformte Steine (bez. P. E. J. G.) dann — quarzhaltige, weiße, sandige Masse mit feinen Körnchen, rohkaolinartig, dicht und ohne Risse. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, theils fleckig, die Quarzkörnchen sind durch einen glasigen Schmelz verkittet. Ferner dem Anscheine nach dasselbe vorstehende, unrein-gelbliche Fabricat.

Ternitzer Walzwerk.

Schöne Collection von feuerfesten Bessemer-Fabricaten aus reiner, fast weißer, klingender, feinkörniger, recht dichter Thonmasse. Quarzkörnchen bis zur Größe eines Hirsekornes sind zu bemerken. In Platin-Schmelzhitze: — Form völlig erhalten, nicht glänzend, fleckig; die homogene Erweichung ist eine geringe. Feuerfeste Steine — stark fleckig, quarzhaltig, schetternd. In ziemlich weißer, theils auch fleckiger Grundmasse liegen dicht, fest und ohne alle Risse eingebettet kantige Quarzkörner bis zur Größe einer halben Kaffeebohne. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten wie die Quarzkörner, zwischen denen ein schmutziges Glas hervorgequollen, die Grundmasse ist theils ausgefressen.

Erzherzog Albrecht. Kohleneisenwerk in Schlesien und Galizien.

Feuerfeste Steine künstliche, natürliche, Thon und Quarz in derben Kieseln. Der Thon ist der weiße von Blansko, wovon unten folgende Analyse beigelegt. Das natürliche Gestein ist ein ziemlich festes und nicht sehr grobkörniges Quarzconglomerat von Ulstrone, Weichsel (unreiner, gelblich) und Althammer in Schlesien, welches als Gestell- und Schachtstein benutzt wird. Ersteres von Ulstrone, dem bekannten belgischen Puddigstein nicht unähnlich, nur feinkörniger, sind in Platin-Schmelzhitze: — die Quarztheile erhalten, doch ist stellenweise die Grundmasse zu einem grünen Glase zerflossen. Ein solch' würflich zerspaltenes Bruchstück nach beendeter Hohofencampagne — von Schmelz- und Glaströpfchen durchdrungen, findet sich beigelegt. In Platin-Schmelzhitze: — sind die einzelnen Sandkörner völlig durch ein Glas verkittet. Die feuerfesten Ziegel, — schön weiß, aber stark kreuzrissig, enthalten reichlich Quarz bis zur Größe einer Erbse.

Der vorgenannte Blanskoer Thon ist graulich-weiß mit einem Stich in's Gelbliche. Erscheint abfärbend, mehr erdig als thonig. Schneidet sich streifig, die Schnittfläche ist nicht glänzend. Knirscht merklich beim Reiben. Das Bindevermögen ergibt = 5 d. h. kein großes. Eine Durchschnittsprobe des Thones der Platin-Schmelzhitze ausgesetzt: — ist Form völlig erhalten, noch kantig, außen nicht glänzend, graulich, unter der Loupe lassen sich feinste Fleckchen bemerken. Der Bruch ist porzellanartig-porig. Der Thon nähert sich theils dem geschlämmten Normalkaolin. Er übertrifft die 30procentigen feuerfesten Thone.

Analyse.

Thonerde . .	32,11				14,964 O^3
Kieselsäure . .	51,69				27,568 O^3
Magnesia . .	0,003		0,001		
Kalk	0,13		0,037		
Eisenoxyd . .	1,50	3,973	0,300	0,799	2,397 O^3
Kali	1,61		0,273		
Natron . . .	0,73		0,188		
Wasser . . .	11,81				
	99,583				

Gibt chemische Zusammensetzung:

$$6{,}24\ (Al^2O^3\ 1{,}84\ SiO^3) + RO$$

und Feuerfestigkeitsquotient:

$$= 3{,}39.$$

Der Thon ist demnach reichlich-thonerdehaltig, arm an Kalk und namentlich Magnesia; dagegen ziemlich alkalien- wie auch nicht wenig eisenreich.

Der Feuerfestigkeitsquotient stimmt mit dem pyrometrischen Resultate gut zutreffend, der Thon übertrifft den 30procentigen Normalthon.[30] Verglichen mit verschiedenen bekannten Kaolinen[31] überragt er den von Halle und noch weit mehr den des Collettes près Lalizolle, Algier.

Die vorliegende Thonvarietät gehört unter den an verschiedenen Punkten der Weltausstellung befindlichen, bis auf eine noch höher stehende, zu den besten. Wir begegnen diesem Thone noch 5—6 Mal. So unter den verwendeten Rohmaterialien der k. k. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und zwar in 2 Sorten, die eine bezogen von Mayer und die andere von Fürst Salm, dann durch Fürst Salm selbst eingesandt, und endlich durch die k. k. geolog. Reichsanstalt in 4—7 Mustern: von Niemschitz, Rudiz und Olomucsan bei Blansko in Mähren.

Unter sämmtlichen Thonproben sind äußerlich und auch pyrometrisch am ähnlichsten der durch Mayer bezogene, der in Rede stehende wie der von Fürst Salm selbst ausgestellte, hierauf unter denen der k. k. Reichsanstalt das Liegende, der röthliche feuerfeste Thon (Nr. 1558); dann das Hangende (1561), welcher in Platin-Schmelzhitze: — aufgeborsten; derselbe geschlämmt (1563) und der Thon von Olomucsan (1568), der sich durch geglättete Ablösungen, geringeres Knirschen und noch günstigeres pyrometrisches Verhalten hervorthut.

In eine zweite Linie stellen sich diejenigen Thonsorten, welche sich in Platin-Schmelzhitze: — mehr oder weniger glasiren und theils gefärbt sind, deren Feuerfestigkeit bis auf circa 20 Proc. sinkt.

Diese sind: das von Fürst Salm durch die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft bezogene Material; dann aus der Sammlung der Reichsanstalt die feuerfesten deutlich eisen-, sand- und glimmerhaltigen von Niemschitz (1557), der stellenweise schmutzig-graue und weniger knirschende Ruditzer (1560), wie deßgleichen der theils stark gelbliche, körnige (1560 oder 1562). Der beste Blanskoer Thon kostet 60 kr. ö. W. pro Centner, die geringeren Sorten bis zu 47 kr. hinab.

In dritter, tiefster Linie steht ein schmutzig-graues Material, das vereinzelt sich findet unter den durch Erzherzog Albrecht ausgelegten Thonstücken, welches in Platin-Schmelzhitze: — stark glasirt und sich aufbläht, und dessen Feuerfestigkeit weniger als 20 Proc. beträgt. Bemerkenswerth ist, daß die Fabricate aus dem Blanskoer Thone nicht selten rissig sich zeigen.

---

30 Polytechn. Journal Bd. CC S. 114.
31 Polytechn. Journal Bd. CXCVIII S. 396.

An diese Thone, und speciell an den von Olomuçsan, schließen sich die mehr fetten, mit fettig glänzender Schnittfläche, und die bunten für Töpferei und Glasfabriken Nr. 1569—1571. Der erste — graulich-weiß mit vereinzelten gelben Eisenfleckchen knirscht sehr wenig. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, leise glänzend; nähert sich den 30procentigen. Der zweite — hellblau mit helleren und dunkleren wie rostfarbenen Schattirungen und Kohleneindrücken knirscht merklich und enthält vereinzelte, gröbere Sandkörnchen. Brennt sich in Platin-Schmelzhitze: — stark fleckig mit kohligem Kern, die Form ist noch erhalten. Gehört zu den circa 20procentigen. Der dritte Thon ist — dunkelblau, kohlehaltig, knirscht merklich, bindend. Zergehend bereits in Platin-Schmelzhitze: — ist glänzend, innen porig-löcherig. Kann kaum zu den 10procentigen gerechnet werden.

Separatausstellung Joh. Dav. Starck.

Eine trotz imponirender Reichhaltigkeit doch durch ihre einheitliche in sich vollkommen abgeschlossene Anordnung so leicht übersichtliche Sammlung, welche zugleich eine bis in's Detail recht uneigennützig gehende und deßhalb so lehrreiche Entwickelung bietet. Außer Glas in allen Stadien seiner Fabrication ꝛc. sind vorgeführt in regelmäßig zurechtgehauenen Stücken: Thone, Schieferthone, Letten nebst rohen wie verfeinerten Producten aus diesen Materialen, die insgesammt aus den Kreisen Pilsen (Steinkohlenformation) und Eger (Braunkohlenformation) stammen, und in zahlreichen eigenen Thonfabriken verarbeitet und besonders den mit Braunkohlen und Steinkohlen mittelst Gasöfen betriebenen Glashütten verwendet werden.

Unter 9 feuerfesten, fetten, plastischen Thonen aus den Kozlaner Gruben, den Koçiner, Ribnitzer, Zebnitzer und Zichlitzer wie aus der Wildsteiner, der Lorettner, Klobner und Neugrüner, wovon die ersteren in der Steinkohlenformation oder deren Nähe vorkommen, ist am meisten schwerschmelzbar einer aus den Gruben der Gemeinde Kozlau, Bezirk Kralowitz.

Dieser hell- und dunkelbraune, merklich knirschende und höchst bindende Thon mit dem Bindevermögen = 10—14, dessen jährliche Gewinnung 20,000 Centner beträgt, nähert sich den 50procentigen.

Entschieden tiefer steht der blaulich-graue Ribnitzer, der wenig knirscht und höchst bindend ist, aber eisenschüssige Stellen enthält. Er ist den 20procentigen feuerfesten Thonen zuzuzählen. Noch geringer verhält sich in pyrometrischer Beziehung der dunkelgefärbte, kohlehaltige Zebnitzer Thon, welcher unfühlbar knirscht bis auf einzelne Sandkörnchen und kaum die 10procentigen feuerfesten Thone erreicht.

Unter den Thonen aus der Braunkohlenformation nimmt den höchsten Platz ein der blaulichweiße, merklich knirschende, doch recht bindende Thon von Wildstein,[32] welcher zu den 30procentigen und höchst bindenden gehört.

Ihm folgt der Lorettner — ein graulich-weißer Thon mit einem Stich in's Gelbliche, welcher ziemlich fettig-glänzend, merklich knirscht und nicht so bindend ist. Noch tiefer stellen sich der Klobner und Neugrüner. Ersterer — schwach-bläulich-grau und wenig fettig-glänzend knirscht recht merklich, letzterer ist ähnlich, kaum fettig-glänzend und knirscht bedeutend.

Unter einer ganzen Reihe von Schieferthonen aus der Steinkohlenformation auf dem Grubenbesitz der Firma J. D. Starck sind mehrere beachtungswerthe und ebenso, wenn auch in zweiter Linie zwischen den Schieferthonen und Letten der Braunkohlenformation treten namentlich einige Letten auf, die sich recht schwer schmelzbar verhalten. So zwei Letten, bezeichnet blauer und weißer von Kasnau. Ersterer mit fettig-glänzenden Ablösungen ist in Platin-Schmelzhitze: — die Form erhalten, doch ist die Probe emaillirt, der Bruch verdichtet, glänzend. Aehnlich zeigt sich der gleich stark erhitzte weiße Letten, erscheint aber etwas stärker emaillirt und mehr unrein.

Ausliegender „Braser Hafenthon gebrannt" — von sehr gleichmäßiger, reiner, hellgelblicher Färbung ist in Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, kaum glänzend, innen homogen, steingutartig, ohne Poren. Kommt überein und übertrifft theilweise die 30procentigen feuerfesten Thone.

Von den Fabricaten hebe ich hervor zwei ungewöhnlich große, durchgehends mustergültig gearbeitete, gleichsam polirte Glashäfen; dann mächtige Glasofenbankplatten — eine sehr grobkörnige und dennoch dicht verarbeitete Chamottemasse, die in Platin-Schmelzhitze: — ohne Formänderung, namentlich sind die weißgebrannten Chamottekörner kantig erhalten, wenn auch das Bindematerial homogen erweicht; ferner feuerfeste Steine schwere — aus gelblicher, dichter Grundmasse mit Chamottekörnern von der Größe eines viertel Pfefferkornes und einzelne gröbere, ohne Risse, und kleinere mit feiner und anscheinend nicht so häufiger Chamotte. Schließlich treffen wir an noch ein besonderes Thonproduct, Oleumkolben[33] wie Destillationsgeschirre überhaupt, aus dem Wildsteiner Thon, die vorzüglich haltbar zur Gewinnung rauchender, auf den Starck'schen Werken

---

[32] Weiter unten finden wir diesen Thon in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt (Nr. 1583.)

[33] wovon pro Jahr $1^1/_{10}$ Million Stück verbraucht werden; früher wurde dieser Artikel aus Waldenburg in Sachsen bezogen.

bis auf 60,000 Centner pro Jahr erzeugten Schwefelsäure. [Ehrendiplom für Bergwerksproducte.]

Die k. k. geologische Reichsanstalt

ist vertreten durch eine umfassende Zusammenstellung nutzbarer Gesteine aus den Landen der österreichischen Monarchie, worunter nicht weniger als 67 mehr oder minder feuerfeste Materialien, meist Thone, ungerechnet verschiedene Graphite aus Böhmen, Bauxite von Feistritz, wie verwendete Kohlenmittel 2c.

Durch die sehr gütige und dankenswerthe Vermittelung des Generalsecretärs, Professor Teirich in Wien, erhielt ich eine ziemlich vollzählige Auswahl derselben. Ich führe sie im Einzelnen an, und zwar unter den Nummern des überaus reichhaltigen Katalogs der k. k. Reichsanstalt.

(Nr. 1542—1546 Thon (Neogenf) von Ober-Fucha, Bez. Mautern. Bekannt unter dem Namen Göttweiher Thon. Davon sind 1542 und 1543 im Ganzen ähnlich, eigenthümlich röthlich-grau (hell-chocoladenfarben) mehr oder weniger kohlehaltig, fettig-glänzend, knirschen merklich, sehr bindend. In Platin-Schmelzhitze: — Ohne Formänderung und ohne Glanz, grau; innen porig bis löcherig. Die hellere und noch mehr bindende Varietät 1543 brennt sich reiner und ein wenig fester. Gehört zu den hervorragend schwerschmelzbaren Thonen, den 50procentigen. Wesentlich tieferstehen die beiden Varietäten 1544 und 1546, welche thon-grau mit vereinzelten kohligen und rostfarbenen Eindrücken, recht merklich knirschen und gleichfalls recht bindend sind. In Platin-Schmelzhitze: — brennen sich schmelzartig, stippig; der Bruch ist löcherig. Sie sind circa 15procentig. In der Mitte von beiden Thongruppen steht Nr. 1545, ein hellblaulich-grauer Thon, heller und dunkler marmorirt. Knirscht im Ganzen wenig. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, leise glänzend, wenig fleckig; Bruch dicht mit kohligem Kern.

Nr. 1551. Porzellanerde (Jüng. Tertiärformat.) von Neustift bei Mölk, Niederösterreich — gelblich-graulich, lose, leicht zu Pulver zerfallend, glimmerhaltig, knirscht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — völlig aufgegangen zu einem grauen Email.

Nr. 1552. Feuerfester Thon, roh von Brenditz. Bezirk Znaim in Mähren — weiß, kaolinartig, mit Quarzkörnchen bis zur Größe eines halben Pfefferkornes reichlich durchsetzt. In Platin-Schmelzhitze: — leise glänzend, aufgeborsten; innen erweicht. Steht unter den reinen Rohkaolinen.

Nr. 1554 und 1555. Derselbe Thon geschlämmt. Beide Proben — weiß mit Stich in's Gelblich-graue, knirschen merklich. Letzterer ist mehr thonig, bindender. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten,

theils fleckig; Bruch porzellanartig. Erreichen nicht den besten geschlämmten Kaolin.

Nr. 1557 bis Nr. 1563 sind bereits oben besprochen.

Nr. 1566. Thon von der Charlottengrube in Johnsdorf bei Krönau, Bezirk Märisch-Trübau. Ein — sehr gleichmäßig blau-grauer, fester Thon, fühlt sich fettig an; die Schnittfläche ist leise glänzend. Knirscht unfühlbar. Das Bindevermögen ist = 8 d. h. ein großes. In Platin-Schmelzhitze: — Form völlig erhalten, noch kantig, blaulich; innen dicht. Gehört zu den besten fetten feuerfesten Thonen.

Nr. 1567. Thon von der Annengrube ebendaselbst — blaugrau, dunkler, sandig; knirscht recht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — Form nicht verändert, leise glänzend, fleckig, innen löcherig. Nur 20procentig.

Nr. 1568—1571 sind bereits oben angeführt.

Nr. 1572. Feuerfester Thon (Tertiär-Format.) von Budweis in Böhmen — blaulich-weiß, sandhaltig, in größeren Körnchen; knirscht recht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — Form unverändert, fleckig, graulich; innen erweicht, glänzend, löcherig-rissig.

Ist tiefer als die reinen Rohkaoline zu setzen.

Nr. 1574. Feuerfeste Thone von Kuchelbad bei Prag. Ist — blau und gelblich-grau, knirscht im Ganzen wenig, stark bindend. In Platin-Schmelzhitze: — aufgegangen rundblasig.

Nr. 1575. Feuerfester Thon von Mezoun bei Prag. Ist — lehmgelb, enthält gröbere Steintrümmer, knirscht im Ganzen wenig. In Platin-Schmelzhitze: — zu einem grünen Glase zerflossen.

Nr. 1576. Rother — nicht feuerfester — Töpferthon von Kuchelbad.

Nr. 1577 und 1578. Feuerfester Thon von den Antoni-Maaßen in Luschna. Ersterer — ist erdig-grau, glimmer- und eisenhaltig; letzterer ein blauer, glimmerreicher Schiefer. Beide zerfließen in Platin-Schmelzhitze.

Nr. 1579. Porzellanerde von Böhmisch-Killmes, Bezirk Petschau. Das Lager davon ist durchschnittlich 18 Fuß mächtig. Enthält — sichtbar Quarzkörner, knirscht bedeutend. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, glänzend aufgeborsten; innen ziemlich dicht. Steht dem reinen Rohkaolin nach.

Nr. 1580. Deßgleichen geschlämmt. Ist — weiß mit Stich in's Graue, knirscht unfühlbar, bindend In Platin-Schmelzhitze: — Form nicht verändert, kaum glänzend, weiß mit Stich in's Graue. Bruch dicht, porzellanartig.

Nähert sich den besten geschlämmten Normalkaolinen.

Nr. 1581. Porzellanerde von Neudau, Bezirk Karlsbad in Böhmen.

Ist — grün und gelblich, stark körnig; knirscht reichlich. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, fleckig, aufgeborsten; innen körnig-löcherig. Steht reinem Rohkaolin wesentlich nach.

Nr. 1582. Porzellanerde von Fischern in Karlsbad, Böhmen. Preis pro Centner 38 kr. Geschlämmt. Ist — weiß mit deutlichem Stich in's Gelblich-graue, knirscht leise. In Platin-Schmelzhitze: — Form unverändert, weiß nicht glänzend; innen dicht, porzellanartig. Nahe gleich dem besten geschlämmten Normalkaolin.

Nr. 1583. Feuerfester Thon von Wildstein, Bezirk Eger. Preis 33 kr. Ist — blaulich-weiß, fühlt sich fettig an, stellenweise sandig-glimmerig, Schnittfläche glänzend; knirscht theils wenig. Das Bindevermögen ist = 8 d. h. ein großes. In Platin-Schmelzhitze: — Form nicht verändert, kaum glänzend; innen porig. Annähernd gleich den 30procentigen.

Nr. 1588—1594. Thon aus den verschiedenen Schichten von Tarach, Bezirk Hallein, Salzburg. Sind — Ziegelthone, theils thongrau, eisenhaltig, theils grünlich-grau, glimmerhaltig, theils mehr oder weniger lehmgelb. In Platin-Schmelzhitze: — zerfließen sämmtlich, theils zu dunkelgrünen Gläsern, theils und die meisten, zu dunklen Schlacken.

Nr. 1596. Seifenschiefer von Johnsdorf. Ist — graulich-weiß, ziemlich fest, schneidet sich seifenartig, knirscht unfühlbar. Vereinzelte Glimmerblättchen sind zu bemerken. Erscheint eigenthümlich klebend und bildsam. In Platin-Schmelzhitze: — zerfließt zu einem hellen Glase.

Nr. 1597. Ziegelthon von Johnsdorf — nicht schwerschmelzbar.

Nr. 1599. Feuerfester Thon von Na-Kametz nächst Ratschach in Krain. Ist — gelblich-grau, unrein, seifenartig; knirscht recht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — bläht sich bienenzellenförmig auf. Unter 10procentig.

Nr. 1603—1605. Drei feuerfeste Thone bez. Loo I, Loo II und Spin. dunkel-gefärbt, wovon die beiden ersten Varietäten — thongrau, sandhaltig, namentlich die zweite, und die dritte — blaulich-grau, fettig-glänzend, wenig knirschend und reichlich bindend. In Platin-Schmelzhitze: — sind die fetteren Sorten zergangen und die sandhaltigere Loo II beginnt zu zergehen. Letztere ist schon unter die 10procentigen feuerfesten Thone zu setzen und erstere weit tiefer.

Nr. 1606 und 1607, gelber und rother Thon eben daher — leichtflüssig.

Nr. 1608 und 1609. Feuerfester Thon von Bozan bei Ruszkberg, Siebenbürgen. Ersterer ist — blau mit schmutzig-eisenfarbenen Stellen, knirscht, reichlich bindend. In Platin-Schmelzhitze: — völlig zerflossen. Letzterer hat — eine eigenthümlich röthlich-graue Farbe, zeigt Kohlenanflug, gut bindend. In Platin-Schmelzhitze: — zergangen zu einem gelben Email, theilweise ausgeflossen.

Noch erwähne ich hier das Verhalten der ausgestellten Bauxite von Feistritz in Krain, Nr. 1 — gleichmäßig gelblich-grau, leberfarben, und Nr. 2, deßgleichen mit eisengelben und eisenrothen Schattirungen. In Platin-Schmelzhitze: — Proben davon — ist die Form vollständig scharfkantig erhalten, doch der Bruch zeigt eine homogen erweichte Masse und deutlich bei Nr. 2.

Association Gas Imperiale Wien.

Retorten, feuerfeste Steine und Platten von röthlicher Färbung, schön und glatt äußerlich gearbeitet; doch lassen sich theils feine Risse im Inneren der Retorten, welches ohne Glasur, bemerken. Der Bruch zeigt eine röthliche Chamottemasse, deren Körner bis $^1/_2$ Pfefferkorn nebst vereinzelten Quarztheilen. In Platin-Schmelzhitze: — Form noch ziemlich erhalten, die Quarzkörner schwimmen in einer homogen erweichten, schmutzig-gelben Grundmasse. [F. M.]

Alois Regar in Untergraden bei Köpflach.

Größere und kleinere feuerfeste Ziegel — gelblich, schwach gebrannt; Bruchfläche zeigt eingemengten Quarz bis Pfefferkorn- und halber Erbsengröße. Nebst Thon und Quarz. Der Thon ist blaulich-grau, sand- und eisenhaltig. In Platin-Schmelzhitze: — völlig zerflossen.

Wilh. Zsolnay in Fünfkirchen (Ungarn).

Neben sonstigen Thonwaaren auch feuerfeste. Kleinere und größere Ziegel und Platten — gelblich, anscheinend aus Chamottemasse.

Pavillon des Fürsten Schwarzenberg.

Collectiv-Ausstellung, bestehend durchweg aus eigenen Materialien, vornehmlich aus Böhmen und Steiermark, wie auch mittelst eigener Kräfte nur geschaffen und selbst bis zur letzten Herrichtung. Kleine feuerfeste Chamotteziegel — weiß, schwach gebrannt. In nicht völlig dicht gearbeiteter Chamottemasse sind vereinzelte, feinere Quarzkörnchen eingeknetet. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, fleckig, kaum glänzend; Bruch dicht, quarzähnlich.

Feuerfester Thon — schwarz, kohlen- oder graphithaltig, knirscht sehr merklich, enthält kieselige Gesteinstrümmer, aus der Anthracitformation Turrach in Steiermark. In Platin-Schmelzhitze: — zerflossen zur schmutzigen Schlacke, in welcher Sandkörner schwimmen.

Verschiedene Schieferthone aus den Schwarzkohlengruben von Kroutschowa und Kounowa, worunter, wenn auch die meisten wenig feuerfest, doch einige besonders schwerschmelzbar, finden sich ausgestellt in der vorkommenden Mächtigkeit wie Letten, die alle leichtflüssig, aus der Braunkohle von Schießglock und grobkörniges Quarzconglomerat, Material für Hohofensteine, gleichfalls aus der Kohlenformation Turrach. In Platin-Schmelzhitze: — ist zwischen dem sonst gut erhaltenen Quarz ein grünes Glas vielfach ausgeflossen.

Ferner eine umfassende Sammlung von circa 23 mehr oder weniger fetten, meist glimmerhaltigen Thonen, kleine Würfel, gebrannt und ungebrannt wie in Pulverform, aus dem Süßwasser Tertiär-Becken der Herrschaft Wittingau, darunter — fast weiß sich brennende und feuerfeste. In Platin-Schmelzhitze: — verhalten sie sich ziemlich gleich, Form erhalten und fleckig. Gehören meist zu den 20procentigen, ja die besten nähern sich den 30procentigen.

Der bekannte Schwarzbacher Graphit und dessen großartige Production ist bereits oben erwähnt.

Vorderberger Montanindustrie.

St. Egedy. Eisen- und Stahlindustrie-Gesellschaft.

Gewöhnliche feuerfeste Ziegel nebst geformter Graphitmasse.

Vorderberg-Köflacher Montan-Industrie-Gesellschaft Graz.

Aehnliche feuerfeste Steine, welche — ungebrannt außen von bläulicher Färbung; innen eine weiße Thonmasse zeigen, die mit feinen Quarzkörnern durchsetzt, roh-kaolinartig. In Platin-Schmelzhitze: — im Ganzen erhalten, außen glasirt, innen glasig durchdrungen.

Vorderberger Radmeister-Communität.

Magnesitziegel. Ansehen — eines gewöhnlichen doch leuchtend rothen Mauerziegels. In Platin-Schmelzhitze: — ist die Grundmasse zu einer schwachgefärbten Schlacke zusammengeflossen, in der einzelne weiße und gröbere Theile schwimmen. Der beiliegende Magnesit verhält sich gleich schmelzbar in demselben Hitzegrade.

Steierische Eisenindustrie-Gesellschaft in Zeltweg.

Hohofensteine. In — fleckiger, gelblicher Thonmasse sind dicht eingeknetet reichlich Quarzkörnchen bis zur Größe eines kleinen Stecknadelkopfes. Ohne Risse aber nicht sehr fest. In Platin-Schmelzhitze: — ziemlich scharfkantig erhalten; die unversehrten Quarzkörner sind durch einen schmutzig gefärbten Schmelz verkittet. Ferner Thonfabricate zum Bessemern, fleckig, anscheinend Chamottemasse. [A. D.]

Kohlenbergbau Johnsdorf.

Fester feuerfester Thon, der oben unter Nr. 1596 beschriebene Seifenschiefer, welcher in Platin-Schmelzhitze: — ebenso zu einem hellen, dünnflüssigen Glase zerfließt.

Inneberger Hauptgewerkschaft.

Kohlengrube Seegraben. Schieferthon — grünlich-grau, wenig knirschend. In Platin-Schmelzhitze: — groß bienenzellenförmig aufgegangen. [Ehrendiplom für Eisen- und Stahlfabrication.]

Kärntner Montan-Industrie-Ausstellung.

Kohlenwerk Liescha bei Prevali. Hüttenberger Eisenwerk-Gesellschaft.

Eigenthümliche, gelblich-graue feuerfeste Ziegel aus — reiner, gleichartiger Thonmasse ohne sichtbaren Chamottezusatz. In Platin-Schmelzhitze: — Form ziemlich erhalten, Masse emaillirt, innen verdichtet, glänzend.

Feuerfester Thon von Liescha, heller und dunkler, Begleiter der Kohle — gleichmäßig hellgrau, fühlt sich fettig an, knirscht ziemlich merklich. In Platin-Schmelzhitze: — aufgebläht, außen blasig emaillirt. Steht den 10procentigen feuerfesten Thonen nach.

Schieferthon von daselbst — heller und dunkler mit gelben, eisenfarbenen Stellen, knirscht kaum fühlbar. In Platin-Schmelzhitze: — zerflossen zu einem grünlichen Glase. Feuerfester Thon von St. Paul oder Keutschek — grau mit Quarzkörnchen und vereinzelten gelben Stellen, knirscht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — noch mehr aufgebläht.

Gestellstein von Turrah, rother, im Ganzen feinkörniger und glimmerhaltiger Sandstein aus der alpinen Trias. In Platin-Schmelzhitze: — Quarzkörner sind durch grünliche Glasmasse verkittet. Deßgleichen stark glimmerhaltiger Quarzschiefer von Dobrovah. In Platin-Schmelzhitze: — die reine Quarzmasse hat sich unschmelzbar erhalten, dagegen die glimmerhaltigen Partien sind leichtflüssiger.

Feuerfester Thon von Pecka bei Keutschach — grau mit Stich in's Grüne und glänzenden Ablösungen; Schnittfläche etwas fettig-glänzend, knirscht wenig. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, gelblich, stippig; innen porig-blasig = circa 10procentig.

K. k. privilegirte österreichische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Die wohl unstreitig weit lehrreichste Sammlung der ganzen Weltausstellung, was feuerfeste Fabricate jeglicher Gattung bis zu den höchsten für den Bessemerproceß in seinen gesteigerten Anforderungen

angeht. Nicht allein befinden sich daselbst die verwendeten speciellen Materialien und selbst in den verschiedenen Qualitäten; sondern auch die Verhältnisse in Maaßtheilen einschließlich der jeweiligen Korngrößen in der dankenswertheften Weise bestimmt angegeben. Dazu kommt, daß der Repräsentant der in Rede stehenden Ausstellung, Hr. Berg-Ingenieur J. Goedicke, entgegen sonstigem engherzigen Eigennutz die hoch anzuerkennende Freundlichkeit hatte, kleine Proben von den vorliegenden feuerfesten Erzeugnissen abzuschlagen wie von den Rohmaterialien abzugeben, wodurch es mir möglich, eingehender dieselben zu beschreiben und die Resultate der damit vorgenommenen Prüfungen, wenn auch hier aus Mangel an Raum, nur kurz mitzutheilen.

Collection von feuerfesten Rohmaterialien, und zwar Quarz, Bachquarz, roh wie geröstet und gequetscht, fein und in verschiedenen Korngrößen bis 1/4 Pfefferkorn und selbst bis 1/4 Kaffeebohne. Die vorliegenden gerösteten Stücke sind — reinweiß, krystallinisch. In Platin-Schmelzhitze: — äußerlich mit einem ganz leisen Schmelz überzogen; doch sonst mürbe, weiß. Die feinst pulverisirte Durchschnittsprobe in Platin-Schmelzhitze: ist abstäubend, rein weiß, körnig.

Thon von Blansko, bezogen von Fürst Salm und Mayer, welche beiden Sorten oben bereits beschrieben sind.

Thon von Göttweih, das vorliegende Stück ist gebrannt — fest gesintert, kaum einsaugend, hellgelblich mit weißlichen Stellen. In Platin-Schmelzhitze: — Form vollständig erhalten, ohne Glanz, innen porzellanartig, dicht. Uebertrifft noch die 50procentigen feuerfesten Thone und selbst noch den oben angeführten Thon unter Nr. 1543.

Thon von Müglitz, blau mit Kohleneindrücken, gebrannt, dunkelgelb. In Platin-Schmelzhitze: — zu einem dunklen Glase tropfenförmig zusammengeflossen. Steht somit dem oben bestimmten Müglitzer Thone bedeutend nach.

Thon von Binisch, hellblau mit Pflanzenfasern, stellenweise glimmer- und sandhaltig, knirscht merklich; Schnittfläche glänzend, gut bindend; gebrannt gelblich mit stark röthlichen Partien. In Platin-Schmelzhitze: — Form nicht verändert, emaillirt; innen homogen porig erweicht. Gehört zu den circa 20procentigen.

Thon von Steierdorf, dunkelblau mit theils helleren, theils kohligen Stellen, knirscht im Ganzen wenig, mäßig bindend. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, leise emaillirt; innen porzellanartig mit kohligem Kern; gleich den 30procentigen, in gewisser Hinsicht höher.

Die 5 bis 6 Thone sind somit pyrometrisch recht verschieden. Die Schwerschmelzbarkeit des besten Thones, des Göttweiher, über 50 Proc.,

sinkt mit dem Müglitzer unter 10 Proc., und nehmen die übrigen eine mittlere Stellung ein.

Feuerfeste Fabricate.

Kohksofenziegel, bewährt — hellgelbliche Masse, dicht und ohne Risse, Chamottekörner nebst einzelnen Quarzstückchen bis zur Größe eines viertel Pfefferkornes, bestehend aus:

$^3/_{12}$ Blanskoer Chamotte
$^1/_{12}$ „ Thon
$^6/_{12}$ Biniſcher Chamotte, und
$^2/_{12}$ „ Thon.

In Platin-Schmelzhitze: — Form ziemlich erhalten, graulich-glasirt, Quarzkörner erkennbar; Bruch zeigt homogene Erweichung. Andere Zusammensetzungen bestehen vorherrschend aus Biniſcher Thon mit alter Converter- oder Komotauer Masse, welche daher pyrometrisch tiefer zu stellen seyn dürften.

Gewölbziegel auch Zustellungsziegel für Schweiß- und Puddelöfen 2c. aus: $^1/_{12}$ Biniſcher oder Blanskoer Thon und
$^{11}/_{12}$ Quarz.

In — hellgelblicher Thonmasse sind dicht und reichlich eingeknetet Quarzstückchen und Quarzsplitter bis $^1/_4$ Pfefferkorngröße. Nach 18stündiger Erhitzung auf der Schweißofenbrücke außen glasirt, theils rissig; die Masse mit dem Blanskoer Thon erscheint rissiger und auch mehr glasirt. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, glasirt; Bruch ziemlich homogen und dicht.

Rundziegel zum Schmelzen von eisernen Sternrädern:

2 Theile Blanskoer Thon
4 „ „ Chamotte, und
1 „ Quarz.

In gelblich-weißer Grundmasse liegen die Quarz- und Chamottekörner bis zur Größe eines halben Pfefferkornes dicht eingebettet. In Platin-Schmelzhitze: — zergehend zu einer homogenen, löcherigen Masse. Es dürfte hier der geringere Blanskoer Thon angewendet seyn.

Boden für communicirende Coquillen der Bessemerhütte.

4 Theile Blanskoer Chamotte
1 „ „ Thon und
1 „ Biniſcher Thon.

In — gelblich-weißer Masse liegen dicht vermengt feine Chamotteheile nebst einzelnen Quarzkörnern von der Größe eines viertel Pfefferkornes. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, außen schmelzartig; innen leiser Schmelz, dicht und ohne Löcher.

Ferner für Converterböden mit 13 Löchern:

6 Theile Blanskoer Chamotte,
1 „ „ Thon
1½ „ Göttweiher Thon und
1 „ Quarz.

Eine — recht feste, dichte, klingende gelblich-weiße Masse. Die kantigen Chamottekörner bis zur Größe eines viertel Pfefferkornes, sowie auch ganz vereinzelte Quarzkörnchen, sind innigst mit der Grundmasse verbunden. In Platin-Schmelzhitze: — ohne Formänderung, Schmelz gering; Gemengtheile noch etwa unterscheidbar. Erscheint am strengflüssigsten unter sämmtlichen Massen.

Ferner finden sich feuerfeste Ziegel mit Kühlöffnungen über der Feuerbrücke bei Schweiß- und Glühöfen von derselben Zusammensetzung wie die Rundziegel und für gewöhnlichere Zwecke wie Dampfkesselfeuerungen ꝛc., Mischungen mittelst Sand und theils auch anderen Thonen.

Noch sind zu erwähnen die verwendeten natürlichen Gesteine, ein Liassandstein von Anina und Resicza in Ungarn. Das grobkörnige Material — Quarzkörner bis zur Größe einer Erbse, die durch ein weißes Bindemittel verkittet mit glimmerreichen und eisenhaltigen Stellen. Er dient als Gestellstein und soll sich beim langsamen Anwärmen sehr gut halten. Deßgleichen von Anina ist ähnlich, doch etwas feinkörniger und erscheint weniger glimmer- und eisenhaltig. In Platin-Schmelzhitze: — verhält sich das Gestein von Anina wesentlich feuerfester, die Probe ist nur mit leisem Schmelz überzogen und hat sich die weit vorherrschende Quarzmasse gut erhalten; während das von Resicza stärker glasirt und stellenweise ein schmutzig-grünes Glas ausgeflossen.

Außerdem sind von derselben Gesellschaft, Kohlenwerk Kladno-Brandeisl, eingesandt (Hof 11 A) kleine, recht feste feuerfeste Ziegel — weiße, reinere und mehr gelbe, fleckige. Ungebrannt: erstere bläulich, letztere graulich-weiß fühlen sie sich schon ziemlich fest an. Das Rohmaterial: blauer Thon, Rohkaolin, Chamotte und zerstoßener Quarz sind beigelegt.

Endlich finden wir in den durch Größe hervorragenden Kohlenpyramiden zur Veranschaulichung der ganzen Flötzmächtigkeit, von je 6,5 und gar 11,4 Meter, Steinkohlen aufgestellt von der k. k. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Prahonschacht zu Kladno in Böhmen, wie ferner des Kübeck-Schachtes daselbst, Schieferthonmittel in schmalen Streifen, die in feuerfester Beziehung beachtungswerth.

Südgallerie Ungarn, Kronstädter Bergbau- und Hütten-Actien-Verein im Zsilthale.

Ein — röthlich-grauer Thon mit theils gelblichen Einsprengungen von Bozan bei Ruszkberg. Der Thon ist derselbe wie der oben unter Nr. 1609 beschriebene, doch erscheint die vorliegende Probe etwas heller von Farbe, kohlenfreier und mehr fettig-glänzend. In Platin-Schmelzhitze: — verhält sich letzterer ähnlich, doch ein wenig strengflüssiger. Nähert sich den 10procentigen feuerfesten.

Kronstädter Berg- und Hütten-Verein.

Braunkohle von Mesca Andreas, darin ein Mittel von einem halben Fuß und mehr — braun, erdig mit weißen, sandigen Einsprengungen, kohlehaltig, knirscht merklich. In Platin-Schmelzhitze: — bienenzellenförmig aufgegangen.

Diosgyozez. K. ungarisches Eisenwerk.

Feuerfeste Steine — gelblich-grau, Platten — röthlich-grau nebst Thon — graulich-weiß mit gelben Schattirungen, ziemlich fett.

Aerarischer Metallbergbau.

Unter Glas — gelber feuerfester Thon von Fankasfalva — röthlich-grauer von Taj'ova. Kaolinthon — weiß mit vereinzelten schwarzen Pünktchen von Zalathna.

Miszbanger feuerfester natürlicher Gestellstein — weiß mit gelber Schattirung. Deßgleichen von Firizca — grau mit Stich in's Röthliche. Von Firizcer Stein erzeugter Ziegel — röthlich mit eingekneteter weißer und gelblich-röthlicher Chamotte.

Chemnitz, Bergbaudistrict Olvako.

Natürlicher Gestellstein — schwärzlich-grau. Feuerfeste Bildsteinziegel — weiß mit röthlichem Anfluge; ferner dieselben weiß und löcherig, bestehend aus $^2/_3$ Bildstein und $^1/_3$ Sägespänen.

K. ungarischer Kupferhammer zu Felsbanya.

Verwendete feuerfeste Ziegel, kleinere und größere, darunter Treibherdziegel, Platten von weißer Chamottemasse.

Rima Muringer Eisenwerks-Verein.

Chamotteziegel mit Quarz — erdig-grau.

K. ungarische geologische Anstalt.

Ein — sehr fester, grünlicher Thon in kleinen Würfeln, knirscht wenig. In Platin-Schmelzhitze: — gänzlich zerflossen zu einer dunkel gefärbten Schlacke.

Eisenwerk Rhonitz.

Grauwackensandstein, Zustellungsstein für Hohöfen bestehend — aus Quarzkörnern bis Stecknadelkopfgröße, die durch ein weißes, thoniges Mittel lose oder theils fester gebunden, nebst ausgebranntem Gestellstein.

In Platin-Schmelzhitze: — letzterer vorzüglich erhalten, außen wie innen ohne Glanz, weiß, mürbe.

Martin Buhn in Neustadt bei Kronstadt.

Kleine feuerfeste Ziegel — hellgelblich, sehr fest und ohne irgend welche Risse.

Ebendaselbst Andreas Pörs.

Feuerfester Thon — schmutzig-grau und feuerfester Sandstein.

Aus der Gegend von Kronstadt, verschiedene schieferthonartige, graue Thone, heller und dunkler mit Kohlenabdrücken und Kohlenstreifen ohne nähere Etikettirung.

Eine Probe darunter — grau mit gewundenen Kohlenstreifen und Blattabdrücken, knirscht. In Platin-Schmelzhitze: — zerflossen zu einer grauen Schlacke. Im Annex Jouneger Gewerkschaft für Bergbau und Zinkfabrication im Jounec bei Warasdin in Croatien.

Ein — röthlich-grauer, chocoladenfarbener Thon, heller, reiner und dunkler, mehr eisenhaltig. Beide sind kohlehaltig und stark bindend, namentlich ersterer; enthalten glimmerglänzende Punkte. Das Bindevermögen des ersteren Thones ist = 10 — 11 d. h. größtes, welches vorkommt. Ersterer in Platin-Schmelzhitze: — ohne Formänderung und ohne Glanz, gelb mit Fleckchen — nähert sich den 30procentigen. Letzterer dagegen ist in Platin-Schmelzhitze: — erweicht, auseinander gehend. Erreicht kaum die 10procentigen.

Nebst Zinkretorten aus — Chamottemasse, graulich-weiß, sehr fest, ohne Risse.

Aus Brazak in Croatien C. Zzegel.

Feuerfester Thon, heller und dunkler, theils ziemlich fest, bezeichnet als der „beste" in Ungarn. Nebst feuerfesten Steinen — röthlich-gelb, mit ziemlich grobem Korn, ohne Risse. Die Thone sind den vorhin beschriebenen ähnlich — eigenthümlich röthlich-blau, chocoladefarben, kohle- und sandhaltig. Der dunklere knirscht etwas mehr und scheint glimmer- und schwefelkieshaltig. In Platin-Schmelzhitze: — ist bei dem helleren die Form erhalten, außen gelinde emaillirt; innen porig-löcherig. Gehört zu den 20procentigen. Das Bindevermögen ist gleichfalls sehr bedeutend. Der dunklere ebenso erhitzt: — ist völlig aufgegangen bienenzellenförmig. [A. D.]

Juszovare Prepostsny.

Feuerfeste Ziegel — röthlich-gelb, schwach gebrannt, rauh anzufühlen. Daselbst ein größerer Würfel Gneis, Zustellungsstein für Hohöfen, wie er in verschiedenen ungarischen Werken verwendet wird. Eine Probe

davon in Platin-Schmelzhitze: — ist von einem grünlichen Glase durchdrungen, das stellenweise ausgeflossen.

Berg- und Hüttenwerk Johannisthal in Krain.

Feuerfeste Steine, Muffeln 2c. — röthlich-gelb, belgische und schlesische, mehr oder weniger rissig. Chamottewaare mit — mittelgrobem Korn und sandreiche mit feinem Quarz. [A. D.]

Franz Burkhard in Wiener Neustadt.

Feuerfeste Ziegel, größere für Eisenindustrie und Siemens-Oefen (Preis 1 fl. 80 kr. per Wr. Ctr., gringere 1 fl. 60 kr.) und kleinere — hell, quarzhaltig mit gröberen Stückchen von Erbsengröße, durchweg rissig.

Fürst Salm'sche Fabrik feuerfester Ziegel in Blansko.

Reichliche Anzahl kleinerer und größerer Steine, darunter recht schwere, auch Formsteine und Platten 2c. Sind — schön weiß, gut geformt aber durchweg stark kreuzrissig, auch die reinen Chamottesteine mit erbsengroßem Korn. Nebst beigefügtem Thon, der recht schwerschmelzbar, bereits oben — angegeben.

Joseph de Cente aus Wiener Neustadt.

Chamottesteine — von meist günstigem Ansehen und verschiedene Chamottefabricate für den Bessemerproceß, ferner — quarzhaltige, rissige. Auch röthlich-gelbe feuerfeste Steine — sehr dicht und fest gearbeitet mit vereinzeltem, feinem Quarzkorn. Ferner Schmelztiegel und Dinasbricks — eisenfleckig, glatt, die Flecken sind hellgelb, im Inneren der Masse dunkler, bräunlich-gelb, ziemlich fest (doch weniger wie die englischen), dicht. In zuckerartiger Grundmasse liegen sehr reichlich gröbere, kantige Quarzstücke bis Erbsengröße eingebettet. Dem Ansehen nach den besten englischen sehr ähnlich, doch zeigt die Bruchfläche, namentlich die gröberen Körner, einen ganz leisen Schmelz. Eine fleckenfreiere Sorte läßt sich unterscheiden. Ein Bruchstück des fleckenfreieren Dinassteines der Platin-Schmelzhitze ausgesetzt — ist leise aber deutlich glasirt,

der Bruch zeigt eine verdichtete, meist reinweiße Masse bis auf einzelne Adern eines grünen Glases.

Den Dinasstein als Ganzes feinst pulverisirt und dem gleich hohen Hitzegrade unterworfen:

ist die Probe von Schmelz durchzogen und von graulicher Färbung.

Dagegen deßgleichen das feinste Pulver des besten engl. Fabricates: staubt noch ab, und ist weiß.

Bei der mehr fleckigen Sorte treten ebenso erhitzt:

die Zeichen beginnender Schmelzbarkeit resp. die Glasirung und Verdichtung, wie der Schmelz des feinsten Pulvers, stärker auf.

Die Ziegel, welche von — hellgelblicher, compacter Thonmasse, in der Quarzkörnchen bis zu 1 Millimeter Dicke recht dicht eingeknetet, verhalten sich recht schwerschmelzbar. In Platin-Schmelzhitze: — Form scharfkantig erhalten, wenn auch die Masse dicht, homogen erweicht, innen leise glänzend, außen nicht.

In der additionellen Ausstellung (Beiträge zur Geschichte der Gewerbe), findet sich eine interessante Collection der Production feuerfester Ziegel von De Cente seit 1825, zu welcher Zeit dieselben von starkröthlichem Ansehen, 1853 erscheinen sie mehr weiß und von günstigerem Aeußeren. Die Dinasbricks werden von De Cente schon seit 1867 angefertigt.

Victor Planckh in Krawska bei Znaim in Mähren.

Neben Steingutwaaren — graulich-weiße, meist nicht rissige Steine. Der Bruch zeigt vereinzelte und feine Quarzkörner.

Olmützer Gesellschaft.

Feuerfeste Steine von gewöhnlichem Ansehen.

Graf Eugen Larisch, Thonwaarenfabrik in Polnisch Leuten bei Oderberg.

Feuerfeste Platten mit — einzelnen Quarzstückchen bis Erbsengröße, rissig. Gasretorten deßgleichen. [V. M.]

Braunkohlenbergbau Johnsdorf von Geßmopohl und Comp. zu Müglitz in Mähren.

Größere und kleinere Steine, weiße und röthlich-gelbe. Meist Chamottewaare und solche zum Bessemern in größerer Menge.

Hruschhauer Thonwaarenfabrik.

Auch größere und kleinere feuerfeste Ziegel in Chamottemasse, theils rissig.

Oettinger Wallerstein'sche Fabrik in Königsaal.

Kleinere, unansehnliche feuerfeste Steine — Chamotte mit Kies.

Ignaz Poduschka, Thonwaarenfabrik in Krumnußbaum.

Sandige, feuerfeste Kesselziegel — ohne Risse, größere mit recht grobem Chamottekorn, rissig. [A. D.]

Selz und Comp. in Hermannstadt.

Kleine feuerfeste Ziegel aus — sandiger Thonmasse. Ferner ein großer Block thonigen Gesteines mit muschligem Bruch, rauh anzufühlen, aber glatt sich schneidend und kaum knirschend, ohne sonstige nähere Bezeichnung. Daselbst auch eine rothe Steinmasse mit muschlichem Bruch nebst blauen, feuerfesten Thonen. Sowohl das thonige Gestein wie die rothe Steinmasse zerfließen in Platin-Schmelzhitze.

Ziegelwerks- und Bau-Gesellschaft Werschetz.

Feuerfeste Thone nebst Analyse, aber ohne sonstige bestimmtere Angaben.

Thonwaarenfabrik Floridsdorf von Lederer Nessenyi.

Außer braunem Steingut in reicher Auswahl verschiedenartigste feuerfeste Steine — weiße gelbliche, röthliche, meist sand- und quarzhaltig bis selbst zur Größe einer kleinen Nuß, theils rissig. Auch Chamottesteine von günstigem Ansehen und größere Ziegel aus Chamottemasse.

Schäffner in Floridsdorf.

Neben dem mannichfaltigsten braunen Steinzeug auch feuerfeste Steine, meist — sand- und quarzhaltig.

F. Oeller's Wittwe in Höbenbach.

Feuerfeste Steine — röthlich mit Eisenflecken von ordinärem Ansehen.

Pfeifer in Wien.

Neben Thonwaaren gewöhnliche feuerfeste Steine.

In der Broschüre „Das Braunkohlenbecken von Außig bis Komotau, als Erläuterung zur Ausstellung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen zu Teplitz" heißt es: der Hauptmasse nach besteht der innere Bau der Braunkohlenformation aus Thon und Letten, bald plastisch und deutlich geschichtet, bald mehr oder weniger steinig und schieferig, oder endlich auch ganz massig und erst durch Verwitterung an der Luft sich aufblätternd und die Schieferung zeigend. Farbe vorherrschend aschgrau, bald in's Blaue, bald in's Grünliche oder Weiße spielend, nahe der Oberfläche bisweilen rostfarben, in der Nähe der Kohle öfter durch bituminöse Beimengung braun oder schwarz gefärbt, gewöhnlich ohne Kalkgehalt. Unter letzteren zwei Proben entnommen: eine von Segen Gottes Zeche, Dach des Kohlenflötzes I, grünlich-grauer Letten, mit eigenthümlich kleinmuschligem Bruche, Schnittfläche fettig-glänzend, unfühlbar knirschend; eine andere aus derselben Grube, brauner Letten, kantig springend, Schnittfläche fettig-glänzend und wenig knirschend. Die Proben Platin-Schmelzhitze ausgesetzt: — sind beide zerflossen.

Nach den der Jury gewidmeten „mineralogisch-geognostischen Mittheilungen aus dem Reichenberger (im nördl. Böhmen) Kammerbezirke von Otto Polack" kommt vor bei Jesseney „eine diluviale Ablagerung von Thon, welcher von weißer und gelber Farbe und geschlämmt fein und plastisch und sehr feuerfest seyn soll."

Rußland.

B. Efimoff in St. Petersburg.

Kleine feuerfeste Steine — grau und gelblich, gepreßt, mit weißem und röthlichem Chamottekorn, theils ungleichartig Auch mit homogener röthlich-gelber Masse. Ferner Gasretorten, — gelblich, nicht ohne Risse, innen unglasirt.

Comte M. Soltyk. Gouv. de Radom.

Feuerfester Thon.

Ferner grünlich-weißer Thon in Polen. Oestl. Krohnsberg-Bezirk. Alibert — Jean — Pierre.

Erzeugnisse aus Graphit

Griechenland.

Im Transept.

Fette und magere weiße Thone. Feuerfeste Ziegel — gelbliche, gleichartige Thonmasse, sandhaltig. In Platin-Schmelzhitze: — zerfließt zu einer dunklen Schlacke.

Aegypten.

In der Aegyptischen Ausstellung unter Glas feuerfester Thon d'Assouan (haute Egypte) — grau mit röthlichen und gelblichen Schattirungen, schieferthonartig.

Rumänien.

Ausgestellt sind gelbliche und röthliche fette Thone.

China.

Kaolin (terre à porcelaine) — weißer, gelblicher, gelber in viereckigen, geformten Stücken.

Kinkiang 1te Qualität — röthlich-grau mit fettig-glänzenden Ablösungen, knirscht kaum fühlbar, stark bindend. In Platin-Schmelzhitze: — Form erhalten, nicht glänzend; innen dicht und kaum porig. Uebertrifft noch die 50procentigen feuerfesten Thone. Zweite Qualität — hellröthlich; dritte — röthlich. Ferner feinkörniger Sandstein — röthlich-grau, mäßig bindend. In Platin-Schmelzhitze: — zerflossen zu einem glänzenden, körnigen Glas. Auch rein weiße Sorten, alle sind feinerdig. Nebst kleinen feuerfesten Steinen.

Japan.

Kaolin — feinerdig, weiß- und gelblich-grau mit funkelnden Quarzlamellchen.

Mokkaido Thone — erdige Massen, gelblich-röthlich, auffallend leicht, eigenthümlich gallertartig bindend. Nebst feinkörnigem Sandstein von — gelber, röthlicher und dunkler Färbung. In Platin-Schmelzhitze: — zerfließen die Thone zu einem schmutzigen Email.

Ferner feuerfeste Thone und Steine wie Kaolin in derben, größeren Stücken an verschiedenen Punkten.

Türkei.

Kaoline und weiße feuerfeste Sandsteine. Röthlicher Thon im Hauptschiff — röthlich-grau, fest, Schnittfläche fettig-glänzend, knirscht kaum fühlbar, stark bindend. In Platin-Schmelzhitze: — zerflossen zu einem grünen Glase. [34]

Wiesbaden, den 22. December 1873.

XXIII.

Pyrometrische und analytische Untersuchung eines gelben und rothen Ziegellehmes; von Dr. Carl Bischof. [35]

Beide Lehme kommen vor bei Mögeldorf in Bayern.

Der gelbe gibt gute Ziegelsteine, die im Ziegelofen nicht schmelzen; nur haben dieselben die sonst beliebte, rothe Farbe nicht und sind auch nicht genügend wetterbeständig.

Der rothe ist von schöner Farbe; jedoch ist er zu kurz, reißt und schmilzt leicht im Ofen.

Wird hingegen der rothe Lehm mit einem Theile des gelben innig vermengt und dazu noch etwas Sand gesetzt, so wird ein Fabricat erzielt, das allen Anforderungen, die an einen guten Ziegelstein gestellt werden, entspricht.

---

[34] In der ersten Abtheilung von Dr. Carl Bischof's Abhandlung „über die feuerfesten Thone und Fabricate auf der Wiener Weltausstellung", im polytechn. Journal Bd. CCX S. 105 (zweites Octoberheft 1873) sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

Seite	106	Zeile	5	von unten,	lies „Eberard" statt Esberard.
„	107	„	2	„ oben,	„ „Jabon" statt Sabon.
„	107	„	4	„ unten	„ „Dixon" statt Dinon.
„	110	„	5	„ „	„ „Smal-Smal" statt Smat-Smat.
„	111	„	1	„ „	„ „gleich zu setzen" statt gleich zu setzen sind.
„	113	„	2	„ „	„ „Escherich" statt Eschwich.

[35] Vom Verf. aus dem Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement, 1873 S. 305 mitgetheilt.

Gelber Lehm.

Der gelbe Lehm besteht aus kleineren und größeren zusammengeballten Knollen und nur wenig zu Erde zerfallenem Pulver. Einzelne gröbere Steinstückchen, stark eisenhaltige nebst Wurzelfasern und Holztheilen sind zu bemerken. Beim Zerdrücken und Sieben bleiben als Rückstand Quarzkörner.

Aus circa 30 Pfund des Lehmes eine Durchschnittsprobe sorgfältig dargestellt durch Zerdrücken und Zerreiben der Masse, und Sieben durch ein Sieb, dessen Maschenweite $1^1/_2$ Millimeter, und davon eine Probe auf einfache Weise geschlämmt durch Aufbuttern des mittelst Wassers längere Zeit eingeweichten Lehmes in einem Becherglase von 15 Centimet. Höhe, alsdann Stehenlassen Anfangs drei und später zwei Minuten und Abgießen der Trübe, so lange dieselbe noch in merklicher Weise sich zeigte, wurde gefunden:

Von 100 Gewichtstheilen des Durchschnittspulvers gingen 87,51 über, und blieb ein Schlämmrückstand von 12,49 Proc.

Letzterer enthält gelben Sand mit zahlreichen gröberen, meist abgerundeten, klaren Quarzkörnchen von der Größe der Siebmaschen; dunkelgefärbte, sonstige Mineraltrümmer sind nur wenige zu bemerken, wie einzelne Glimmerblättchen.

Das Uebergeschlämmte bildet nach Absonderung einer kleinen Menge schwimmender Holztheile eine hellgelbe, sehr zarte Masse, die kaum knirscht beim Reiben in der Achatschale.

Das Bindevermögen obiger Durchschnittsprobe bestimmt, ist = 4, d. h. kein großes; das des übergeschlämmten Lehmes ist = 5—6, d. h. ein gesteigertes, mittleres.

Rother Lehm.

Dagegen wird der rothe Lehm aus häufigen mehr oder weniger zersetzten Gesteintheilen, die größtentheils noch eine deutliche Structur zeigen, gebildet und aus noch weniger zu Erde zerfallenem Pulver.

Die größeren und derberen Gesteinstücke sind theils stark eisenhaltige, rothe, theils bunte Schiefer, und sind die kleineren, doch selteneren von heller Farbe und sandsteinartig. Wurzelfasern oder Holztheile sind fast nicht aufzufinden, und beim Zerkleinern und Sieben machen sich merklich weniger Quarzkörnchen geltend.

Eine Durchschnittsprobe ebenso dargestellt und dieselbe gesiebt und geschlämmt wie oben:

gingen von 100 Gewichtstheilen 89,12 über, und betrug der Schlämmrückstand 10,88 Proc.

Der Letztere besteht aus einem rothen Sande, in dem neben wesentlich weniger klaren Quarzkörnchen stark eisenhaltige Gesteintrümmer in reichlicher Menge sich befinden. Während bei dem gelben Lehm die fremdartigen Gesteintheile nur in geringer Menge vorhanden sind, sind sie hier vorwiegend.

Das Uebergeschlämmte bildet nach Absonderung der höchst wenigen schwimmenden Holztheile eine hellrothe, feine Masse, die etwas mehr knirscht. Das Bindevermögen der bezeichneten Durchschnittsprobe ist = 6, d. h. ein größeres, mittleres. Das Bindevermögen des Uebergeschlämmten ist = 8—9, d. h. ein großes, wie es bei fetten Thonen sich findet.

Pyrometrisches Verhalten.

Beide Lehme schmelzen bereits, sobald sie einer Temperatur unterworfen werden, welche die Schmelzhitze des Gußeisens überschreitet.

In einem geringeren Hitzegrade ist der rothe Lehm weit leichter schmelzbar als der gelbe.

Setzt man die aus beiden Lehmen sorgsam dargestellten Durchschnittsmengen einer die dunkle Rothglühhitze überschreitenden und der hellen sich nähernden Temperatur aus, so hat:

die Probe des gelben Lehmes ihre Form noch völlig erhalten, ist noch kantig; der ziemlich dichte Bruch läßt reichlich Quarzkörner erkennen.

Dagegen die Probe des rothen Lehmes:

ist stark aufgebläht, die Cylindergestalt ist kugelförmig geworden; der Bruch zeigt eine meist homogene, löcherig-höhlige, schaumartige Masse.

Die rothen, eisenhaltigen Schieferstücke, aus dem rothen Lehm für sich abgesondert, verhalten sich ebenso geglüht:

noch stärker erweicht; während die in dem Lehme vorkommenden helleren Massen, namentlich die kieseligen Gesteinstücke, nicht irgend welche Zeichen einer Schmelzung verrathen.

Werden daher die rothen, meist größeren eisenhaltigen Schieferstücke aus dem rothen Lehm durch ein Sieb abgeschieden:

so wird alsdann eine Masse erhalten, die etwas heller von Farbe, aber merklich strengflüssiger ist, als die oben bezeichnete Durchschnittsmenge.

Gleichzeitig gewinnt auch noch die so von den unzerfallenen Mineralbestandtheilen mehr befreite und daher relativ, hinsichtlich völliger zersetzten Materiales, angereicherte Masse an Bindevermögen oder Plasticität.

Ganz anders ungünstig verhält sich der rothe Lehm, wenn er wie

oben angegeben, geschlämmt wird. Nicht nur das Uebergeschlämmte ist alsdann *leichtflüssiger* wie das Material als Ganzes, sondern auch der Schlämmrückstand ist weniger strengflüssig, wenigstens zum Theil.

Ersteres *bläht* sich in der bezeichneten hellen Rothglühhitze: bienenzellenförmig auf, und letzterer zerfließt bis auf einzelne erhaltene Körner zu einem dunkelgrünen Glase.

Dagegen zerfällt der gelbe Lehm durch Schlämmen in ein, wenn auch nicht schwerschmelzbares, so doch noch immer die Form erhaltendes, übergeschlämmtes Material, aber in einen weit strengflüssigeren Rückstand mit völlig unschmelzbaren Quarzkörnern, die nur durch einen geringen Schmelz mit einander verkittet sind.

Chemische Analyse.

In 100 Theilen der bei 100° getrockneten Durchschnittsmengen wurde gefunden:

	Gelber Lehm:		Rother Lehm:	
Kieselsäure	82,04		65,93	
Thonerde	9,95		12,52	
Magnesia	0,64		2,74	
Kalk	0,75	4,45	3,36	10,67
Eisenoxyd	3,06		4,57	
Alkalien	Spur		Spur	
Glühverlust	3,67		11,13	
	100,11		100,25	

Eine sehr beträchtliche analytische Differenz zwischen den beiden Lehmen fällt sofort in die Augen, besonders wenn man die Kieselsäure, Flußmittel und auch *genau genommen* die Thonerde in ihren Verhältnissen unter sich betrachtet. Die berechnete chemische Zusammensetzung gibt:

$$1{,}43\ (Al^2\ O^3\ 9{,}44\ Si\ O^3) + RO \qquad 0{,}66\ (Al^2\ O^3\ 6{,}03\ Si\ O^3) + RO$$

oder der daraus in der früher beschriebenen Weise abgeleitete Feuerfestigkeitsquotient weist einen *ächten* Bruch auf, womit sich um so mehr, je kleiner derselbe, die Verhältnisse als *vollständig veränderte* darstellen. Die Thonerde, bezogen auf die Flußmittel, ist *geringer*, als die Kieselsäure auf die Thonerde bezogen, d. h. wir haben es mit einer Umkehr von *den* Beziehungen zu thun, wie sie bei den feuerfesten Thonen maaßgebend, oder was dasselbe sagen will, kein feuerfestes, sondern ein wesentlich leichter schmelzbares Material liegt uns vor.

Beide Lehme schmelzen in einer Temperatur, welche zur Bildung saurer Silicatverbindungen nicht mehr hinreicht, und in welcher bei-

gemengte und gar reichlich überschüssig beigemengte Kieselsäure vollends nicht mehr zur Schmelzung kommt, und in der daher die Kieselsäure nicht wie dort in der Regel flußbefördernd, sondern im Gegentheil, wie jeder unschmelzbare Körper, als Erhöhungsmittel der Schwerschmelzbarkeit auftritt. Damit ist die Kieselsäure in den vorliegenden Fällen entscheidend und nicht die Thonerde, ja in entgegengesetzter Weise eine relativ größere Menge der letzteren sättigt um so mehr Kieselsäure und beeinträchtigt damit die bezeichnete Erhöhung der Schwerschmelzbarkeit. Die größere Thonerdemenge befördert daher hier die Schmelzbarkeit, d. h. sie ist von entgegengesetzter Wirkung wie bei den feuerfesten Thonen — welche wenn bei diesen als positiver Factor, bei den leichtflüssigeren, wie den vorliegenden Lehmen, als negativer zu bezeichnen.

Betrachten wir aus dem bezeichneten Gesichtspunkte die beiden Analysen, so ist, vorerst der einfacheren Anschauungsweise wegen, angenommen, die Thonerdemengen seyen einander gleich gefunden, leicht einleuchtend, daß der gelbe Lehm wesentlich strengflüssiger seyn muß, als der rothe.

Bei ersterem haben wir bei einem weit größeren Gehalte von Kieselsäure einen bedeutend geringeren an Flußmittel (auf 82,04 Kieselsäure 4,45 Flußmittel); während bei letzterem um so evidenter das bedeutend ungünstigere Verhältniß (auf 65,93 Kieselsäure 10,67 Flußmittel) vor Augen tritt. Ferner kommt dann noch, die gefundenen Verhältnisse schärfer gegen einander abgemessen, das dritte Moment hinzu, daß sich bei dem gelben Lehm weniger Thonerde (9,95) als bei dem rothen (12,52) findet.

Die gefundene entscheidende Wirksamkeit der Kieselsäure bezieht sich sowohl auf deren Verhältniß zu den Flußmitteln, als zur Thonerde.

Das Verhältniß zu den Flußmitteln als Einheit ist bereits mittelst der Formel in der Zahl innerhalb der Klammer ausgedrückt und gibt, für sich betrachtet, bereits einen Maaßstab. Das zur Thonerde, und zwar in gleichzeitiger Beziehung zu den Flußmitteln, ist in einem Zahlenwerthe entweder durch Multiplication oder Division zum Ausdruck zu bringen.

Die unmittelbaren pyrometrischen Resultate geben darin einen gewissen Anhalt relativer Schätzung.

Einer solchen am entsprechendsten ergibt sich ein maaßgebender Werth, wenn die Thonerdezahl, sobald sie unter 1 als Multiplicator und sobald sie über 1 beträgt, als Divisor in Rechnung gesetzt wird. Es erklärt sich diese Verschiedenheit sehr einfach aus der progressiv zu-

nehmenden pyrometrischen Wirksamkeit der Thonerde mit deren größeren Menge, weßhalb alsdann die ausgeführte Division die verhältnißmäßig weit kleinere Maaßzahl liefert.

Führen wir diese Rechnung aus, so resultirt für den gelben Lehm 9,44:1,43 die Zahl 6,60 und für den rothen 6,03 × 0,66 = 3,98, womit der pyrometrische Abstand, wie ihn der directe Versuch ganz evident zwischen beiden Materialien zeigt, ausgedrückt ist, indem die höhere Zahl auch die höhere Schwerschmelzbarkeit bezeichnet, wie umgekehrt.[36]

Wir ersehen somit, daß in den Fällen, wo die in der beschriebenen Weise ausgeführte Quotientberechnung keine ganze Zahl mehr gibt, oder der vorliegende Divisor größer als der Dividend, sich damit ganz folgerichtig die Verhältnisse für Kieselsäure und Thonerde umkehren, daß alsdann mit Rücksicht auf den weit niedrigeren Schmelzpunkt nicht mehr die Thonerde, sondern die Kieselsäure der bestimmende Factor, ja daß damit die Wirksamkeit der Thonerde von negativer Bedeutung wird.

Wiesbaden, im November 1873.

XXIV.

Ueber A. Brunner's colorimetrische Probe auf Mangangehalt des Stahles, Eisens und der Erze.

Im polytechn. Journal Bd. CCX S. 278 (zweites Novemberheft 1873) erschien eine Abhandlung, der „österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" Nr. 43 entnommen, unter dem Titel: „Schnell ausführbare colorimetrische Probe auf Mangangehalt des Stahles, Eisens und der Erze; von August Brunner, Hüttenchemiker in Zeltweg." In derselben wird ein Verfahren mitgetheilt, mit welchem es möglich ist, in einer Stunde eine Manganbestimmung in obgenannten Körpern mit außerordentlicher Genauigkeit auszuführen, wie aus den beigegebenen Beleganalysen zu ersehen ist.

[36] Consequent ergibt sich diese Umkehr der Verhältnisse mit der herabgeminderten Temperatur, und ist diese in den Vordergrund zu stellen, und nicht wie früher an der höheren Prüfungstemperatur festhaltend, ein umgekehrter Werth der erhaltenen Feuerfestigkeitsquotienten als Maaß anzunehmen. Eine andere Berechnungsweise, wie angegeben, ist alsdann am Platze. Man s. polytechn. Journal Bd. CCIV S. 148.

Bei 0,1 Gramm Probesubstanz variirten die Resultate der colorimetrischen Untersuchung mit den auf gewichtsanalytischem Wege erhaltenen nur um wenige Hundertel-Theile eines Procentes (!), was dem Erfinder dieser Probe „für hüttenmännische Zwecke eine „genügende" Genauigkeit verbürgt."

Die ersten Zeilen obgenannter Abhandlung unterrichten uns über das Wesen der Probe mit folgenden Worten:

„Die Probe beruht auf dem Umstande, daß das obengenannte manganhaltige Probematerial im oxydirten Zustande beim Schmelzen mit Kali- oder Natronhydrat das Mangan in grünes mangansaures Kali [37] überführt, dessen grüne Lösung mit einer unter gleichen Umständen bereiteten Normallösung von bekanntem Mangangehalte verglichen, respective durch Wasserzusatz auf gleiche Färbung gebracht werden kann."

Es wird uns also die interessante Thatsache mitgetheilt, daß eine der unbeständigsten Verbindungen des Mangans zur Erreichung genannter genauer Resultate in der Weise verwendet wird, daß man die Färbung der wässerigen Lösung derselben als Anhaltspunkt nimmt, ein Anhaltspunkt der gewiß etwas bedenklich erscheinen muß, indem man diesen Körper doch sicher nicht wegen der Beständigkeit der Farbe chamaeleon minerale genannt hat.

Trotz dieses Bedenkens von der Ansicht ausgehend, daß vielleicht doch einigermaßen brauchbare Resultate erhalten werden könnten, ähnlich wie bei der Eggertz'schen colorimetrischen Kohlenstoffprobe, nach der diese Probe etwas unglücklich copirt ist, scheute ich mehrere Versuche nicht, mich hierbei genau an die dieser Probe beigegebene Gebrauchsanweisung haltend.

Erwägend, daß die Probe gewiß dann die relativ genauesten Resultate geben wird, wenn der Normalkörper mit dem zu untersuchenden Körper möglichst gleiche chemische Zusammensetzung hat, wurden beide Körper von absolut gleicher Zusammensetzung genommen und hierbei nachstehende Resultate erhalten. [38]

a) Schwechater graues Bessemerroheisen mit einem Mangangehalt von 4,85 Procent.

Normal- und Probesubstanz waren aus den feinen Bohrspänen einer Flosse erhalten.

---

[37] Ist wohl ein Druckfehler statt „Alkali." Anm. d. Red. d. p. J.

[38] Obwohl ich meine Augen für colorimetrische Versuche hinlänglich empfindlich halte, zog ich es doch vor, noch den hiesigen Betriebsleiter der Stahlfabrication, Hrn. A. Sailler, einzuladen mich bei Beurtheilung der Proben zu unterstützen, was auch bereitwilligst geschah.

1. Versuch. Normal- und Probelösung waren gleich grün mit Bezug auf die Nuance der Farbe, jedoch ungleich mit Bezug auf die Intensität der Färbung. Nachdem durch entsprechende Wasserzugabe der gleiche Farbenton erhalten wurde, waren in der einen Proberöhre 5 Kub. Cent., in der anderen 8 K. C. Flüssigkeit. Es wäre also das Ergebniß der Probe, daß der Mangangehalt des Proberoheisens zu dem des Normal-Roheisens sich verhält wie 5 : 8, während thatsächlich in beiden der Mangangehalt gleich ist.

2. Versuch. Die Normalflüssigkeit ist dunkelgrün, während die Probeflüssigkeit grau-grün erscheint. Ein Vergleichen der Farben ist nicht möglich.

Es wurde nun nach der Gebrauchsanweisung „die grüne Lösung in eine rothe verwandelt", hierbei aber gleichfalls nichts erreicht, indem auch hier eine Verschiedenheit in der Farbennuance auftrat.

b) Krainerisches Spiegeleisen mit einem Mangangehalt von 8,2 Procent.

1. Versuch. Die beiden Flüssigkeiten waren beide dunkelgrün; jedoch wegen verschiedener Nuancirung abermals nicht vergleichbar, ebenso wenig die rothen.

2. Versuch. Derselbe gab ein ganz ähnliches Resultat, sowie eine Reihe von weiteren. Entweder war die Farbennuance verschieden, oder wenn diese stimmte, war wieder die Intensität der Färbung verschieden, so zwar daß der Mangangehalt in einer und derselben Substanz gleich um den vierten bis halben Theil auf oder ab variirte und ein halber Kub. Cent. mehr oder weniger, besonders bei weniger intensiv gefärbten Flüssigkeiten, eine kaum merkbare Veränderung hervorbrachte, während doch der Erfinder dieser Probe Resultate bekam, die nur um Hundertel-Theile eines Procentes mit den auf gewichtsanalytischem Wege erhaltenen variirten.

Da ich bei einer Reihe von Versuchen, bei denen Probe- und Normalsubstanz ganz dieselben waren, nur ganz einzelnemal absolut gleichgefärbte Flüssigkeiten erhielt, so konnte ich es füglich unterlassen, auch noch Versuche mit verschiedenen Probe- und Normalkörpern zu unternehmen.

Ternitz, 15. December 1873.

M. Koppmayer,
Betriebsassistent der Bessemer-Stahlfabrication in Ternitz.

XXV.

Ueber das Löthen von platinirten Gläsern; von Dr. W. C. Röntgen.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1873, Bd. CL S. 331.

Als ich vor einiger Zeit mit einer kleinen Lötharbeit beschäftigt war, entstand bei mir die Frage, ob wohl das Loth auf dem dünnen Platinüberzug der besonders bei den König'schen Apparaten angewendeten Platinspiegel fließen und haften würde. Ich erhielt beim Versuch ein günstiges Resultat und möchte im Folgenden das Verfahren mittheilen, welches sich nach einigen Versuchen als das günstigste herausstellte. Das Platinglas wird, nachdem es gut gereinigt ist, ein wenig erwärmt, um ein Springen beim Löthen zu verhüten; sofort wird dasselbe mit dem Flußmittel (ich gebrauchte Chlorzink) bestrichen und nun mit dem Löthkolben verzinnt. Dabei ist zu vermeiden, daß der Löthkolben den Platinüberzug zu viel berühre, weil sich derselbe sonst leicht mit dem Zink zu stark legirt und in Folge dessen von der Gasfläche verschwindet. Nachdem das Glas verzinnt ist, ist es fertig um mit jedem Metall zusammen gelöthet zu werden.

Bekanntermaßen haftet ein solcher Platinüberzug ungemein fest am Glase und es gelingt wirklich nicht, ein gut angelöthetes Stück Metall abzureißen ohne zugleich das Glas zu zerstören. Es ist somit durch die beschriebene Methode ein Mittel gegeben, um Glas mit Metall oder Glastheilen auf eine sehr dauerhafte Weise zu verbinden und das Verfahren wird in manchen Fällen dem gebräuchlichen Kitten mit Siegellack, Mennige oder Gyps vorzuziehen seyn, besonders da wo derartige Verbindungsstücke mit der Bedingung eines luft- oder wasserdichten Verschlusses verhältnißmäßig hohen Temperaturen ausgesetzt werden müssen. Ich überzeugte mich z. B. daß ein mehrere Quadratcentimeter großes Platinspiegelchen, welches als Fensterchen auf ein dünnes Metallblech gelöthet war, unbeschadet in siedendes Wasser gebracht werden konnte.

Um nun das Platin von den vom Loth freigehaltenen Stellen zu entfernen, wie es z. B. bei dem erwähnten Fenster wünschenswerth seyn mag, wende ich einen zufällig gefundenen Kunstgriff an. Benetzt man nämlich ein Stück Filtrirpapier mit einem Tropfen verdünnter Flußsäure, so läßt sich mit demselben das Platin, ähnlich wie anhaftender Staub, durch einen einzelnen Strich vom Glase entfernen, und zwar ohne sichtbare Beschädigung der polirten Oberfläche.

Da die platinirten Gläser nicht im mindesten von Salpeter- oder Schwefelsäure angegriffen werden, versuchte ich dieselben zu einer Construction von galvanischen Elementen zu verwenden; indessen erwies sich die Ausführung als weniger brauchbar, weil der Widerstand solcher Elemente sehr bedeutend ist. In einzelnen Fällen könnte man jedoch solche Platinspiegel als Elektroden benutzen.

Das in ziemlich großer Menge in hiesiger Sammlung vorgefundene Material besteht zum größten Theil aus einseitig geschliffenem Glase und ist wahrscheinlich in der Fabrik zu Vailly sur Aisne verfertigt; einen Bericht über die Fabrication findet man Comptes rendus 1870, S. 72 und polytechn. Journal Bd. CXCV, S. 464.

Schließlich versuchte ich, ob auch auf nassem Wege versilberte Gläser zum Löthen verwendbar wären; ich fand, daß dieses nur der Fall ist, wenn dieselben, nachdem das Silber eingebrannt war, mit einer dünnen galvanisch niedergeschlagenen Kupferschicht überzogen wurden; indessen haftet das Silber, und also auch das Loth durchaus nicht in dem Maaße am Glase wie das Platin bei den Platinspiegeln und das Vorbereiten der Gläser, besonders das Einbrennen des Silbers, welches nicht bei zu hoher Temperatur geschehen darf, erfordert einige Uebung und Geschicklichkeit. Die angewendete Versilberungsflüssigkeit wurde nach der Petit-Jean'schen Angabe verfertigt, mit dem Unterschiede, daß die Concentration verdreifacht wurde.

Aehnlich wie diese präparirten Gläser verhalten sich vergoldete oder versilberte Porzellangegenstände, wie dieselben öfters im Handel vorkommen; selbstverständlich aber nur solche, bei welchen diese Verzierungen nicht mit einer Glasur bedeckt sind.

Straßburg, August 1873.

XXVI.

Beitrag zur Kenntniss der Ultramarinverbindungen; von G. Scheffer.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 19.

Nur das lebhafte Interesse, welches in neuerer Zeit der Ultramarin erregt, bewegt mich, einige vorläufige, und wie ich mir wohl bewußt, unvollkommene Notizen der Gesellschaft vorzulegen, welche gleichwohl nicht bedeutungslos seyn dürften, und mit deren fernerer Ausarbeitung

ich noch beschäftigt bin. Bei unterdrückter Ultramarinbildung gelingt es, einen gelben Körper zu erhalten, der beim weiteren Fortschreiten der Operation in einen rothen und sodann in einen blauen, den verlangten Ultramarin, übergeht. Die Farbe geht vom rein Gelben allmählich in's Röthlichgelbe durch Roth in's Violette über, von diesem plötzlicher in das Blau, so daß man im Violetten oft wohl ausgebildete Körner von Blau findet. Folgende Analysen veranschaulichen die Zusammensetzung:

		I.	II.	III.	IV.
Das rohe Product enthält:	Na^2SO^4	28,83	24,50	17,95	19,32.
Das ausgewaschene enthält:	SiO^2	49,55	46,35	49,38	50,64.
	Na	8,97	9,93	11,90	12,00.
	Al^2O^3	22,13	23,30	20,35	20,95.
	St	13,22	13,96	14,02	13,46.
	$S\beta$	12,27	12,15	12,00	11,05.

I. ist Gelb, II. Roth, III. und IV. Blau.

In den vorstehenden Analysen versäumte ich, die chemisch gebundene von der mechanisch eingemengten Kieselsäure, Sand und unzersetztem Thon zu trennen, was ich in späteren Analysen stets gethan, und welche letztere Substanzen sich im Durchschnitt auf 10 Proc. stellen. Unter St verstehe ich die durch Schmelzen der Verbindung mit Salpeter und Kalihydrat erhaltene totale Quantität, unter $S\beta$ die durch Zersetzen der Substanz durch Salzsäure im elementaren Zustande zurückbleibende Menge des Schwefels. Gelber und rother Ultramarin, wenn ich die fraglichen Substanzen so nennen darf, enthalten keine Spur freien Schwefels, wohl aber blauer, welcher entweder durch Schwefelkohlenstoff oder durch Rösten davon befreit wurde.

Auffallend ist hier die Differenz im Natriumgehalte bei im Uebrigen fast gleicher Zusammensetzung. Vorliegende Körper wurden aus verschiedenen, wenn auch ähnlichen Mischungen gewonnen. Unwesentliche Bestandtheile, als: Kalk, Eisen, Kali sind in der Analyse subtrahirt, sie betragen nie über 0,2 Proc., mit Ausnahme des Eisenoxydes, welches von 0,18 bis 1,90 Proc. schwankte, ohne die Farbe anscheinend zu alteriren. Durch weiter fortgesetzte Untersuchungen hoffe ich, zu einer Berechnung einer Formel gelangen zu können.

Schließlich erlaube ich mir, Hrn. W. Büchner für die mir bei diesen Arbeiten gewährte liberale Unterstützung durch Material ꝛc. meinen Dank hier auszusprechen.

XXVII.

Verunreinigung eines Brunnens durch die Abfälle einer Gasanstalt; von Dr. Ferd. Fischer.

Seit Ende Juni d. J. zeigte sich das Wasser des Brunnens Hannover, Glockseestraße 24, in auffallender Weise verändert; die Consumenten desselben klagten über schlechten Geschmack, namentlich aber über Verdauungsbeschwerden. Da ein hiesiger Chemiker erklärte, daß diese Verunreinigung des Wassers von der benachbarten Holztheerdestillation, Glockseestraße 25, herrühre, weil es wie Wasser, welches mit Theeröl oder Kreosot geschüttelt, durch Eisenoxydsalze intensiv roth werde, so wurde Verfasser in Folge einer Beschwerde mit der Untersuchung dieses Brunnens beauftragt.

Das am 20. September d. J. geschöpfte Wasser ist weißlich trübe, riecht eigenthümlich nach Leuchtgas und hat einen sehr unangenehmen Geschmack. Ein Liter enthält in Milligrammen-Aequivalenten:

					Sollte höchstens enthalten:[39]	
Organische Stoffe	26,24 Mgr.-Aeq.	(= 4198,4	Milligrm.)		0,25	Mgr.-Aeq.
Chlor	12,40 „	(= 440,2	„	Cl)	1	„
Schwefelsäure	24,79 „	(= 991,6	„	SO^3)	2	„
Salpetersäure	0,04 „	(= 2,3	„	N^2O^5)	0,5	„
salpetrige Säure	0 „	—			0	„
Ammoniak	4,80 „	(= 81,6	„	NH^3)	0	„
Calcium	32,36 „	(= 906,1	„	CaO)	4	„
Magnesium	6,81 „	(= 136,2	„	MgO)	2	„
Gesammthärte	109,7 °					
veränderliche Härte	14,8 °					
giftige Metalle fehlen.						

Die mikroskopische Untersuchung ist insofern besonders bemerkenswerth, als trotz des beispiellosen Gehaltes an organischen Stoffen und Ammoniak auch nicht die Spur von Bakterien[40] und anderen Organismen aufzufinden war.

Auffallend ist die dunkel blutrothe Farbe, welche das Wasser beim Zusatz von Eisenchlorid annimmt. Dieselbe wird nicht durch Salzsäure oder Erwärmen mit Alkohol verändert, verschwindet aber auf Zusatz von Quecksilberchlorid, das Wasser enthält demnach Rhodanverbindun-

---

[39] Vergl. polytechn. Journal Bd. CCX S. 287.
[40] Vergl. polytechn. Journal Bd. CCX S. 121.

gen und zwar, wie chromometrische Vergleiche ergeben, etwa 300 Milligramme sulfocyansaures Ammonium im Liter.

Zur Nachweisung etwaiger Theerbestandtheile wurde 1 Liter dieses Wassers angesäuert und destillirt. Die zuerst übergehenden 50 Kub. Cent. hatten einen eigenthümlichen, an Leuchtgas und Blausäure erinnernden Geruch und Geschmack. Eisenchlorid und Bromwasser geben keine Reaction. Die folgenden 200 Kub. Cent. verhielten sich ähnlich, gaben aber mit Eisenchlorid eine sehr geringe rothe Färbung. Das folgende Destillat von 400 K. C. roch nur noch sehr schwach und gab deutliche Rhodanreaction. Die letzten 200 K. C. lieferten eine Schwefelcyanreaction die etwa 0,1 so stark war als die des Wassers selbst. Bromwasser [41] gab in keinem Destillat eine Trübung.

Ein Liter reines Brunnenwasser, welches mit 5 Milligrm. Kreosot versetzt war, auf dieselbe Weise behandelt, gab im ersten Destillat mit Bromwasser deutliche Trübung.

Die gleiche Menge des verunreinigten Wassers wurde angesäuert und mit Aether geschüttelt, der Aether getrennt der freiwilligen Verdunstung überlassen. Es blieben Spuren einer Substanz zurück, deren eigenthümlich aromatischer Geruch jedoch keine Aehnlichkeit mit Kreosot hatte. In 50 K. C. Wasser, welches damit geschüttelt, gab Bromwasser keine Fällung. Ebenso verhielt sich der Aetherauszug des Destillationsrückstandes.

Das vorliegende Wasser kann demnach nicht einmal Spuren Kreosot enthalten.

Reines Kreosot [42] (Siedepunkt 200 — 220°) gibt mit Eisenchlorid in wässeriger Lösung keine Reaction, [43] käufliches Kreosot eine hellbraune Färbung, in alkoholischer Lösung aber wird es mit Eisenoxydlösungen schön blaugrün.

Steinkohlenkreosot (Phenol) wird mit Eisenchlorid in wässeriger Lösung violett, in alkoholischer schmutzig grün bis braun.

---

[41] Vergl. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4. 770.

[42] Buchenholzkreosot besteht aus:

Phenolreihe:			Guajacolreihe:		
Phenol	$= C_6H_5.OH$, Siedp. 184°.				
Kreosol	$= C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ CH_3, \end{matrix}$	„ 203°.	Guajacol	$= C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OCH_3 \end{matrix}$	Siedep. = 200°.
Plorol	$= C_6H_3 \begin{matrix} OH \\ CH_3, \\ CH_3, \end{matrix}$	„ 220°.	Kreosol	$= C_6H_3 \begin{matrix} OH \\ CH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$	„ = 219°.

Im Steinkohlentheer ist bis jetzt noch kein Guajacol und Kreosol aufgefunden, die dagegen den Hauptbestandtheil des Buchenholzkreosots bilden. (Annalen der Chemie und Pharmacie. 152. 59.)

[43] Zeitschrift für Chemie. N. F. 3. 398.

Roher Holzessig wird mit Eisenchlorid braun, auf Zusatz von Salzsäure graubraun; ebenso verhält sich Wasser, welches mit dem schweren Holztheeröle oder auch rohem Holztheer geschüttelt ist.

Diese Eisenchloridreactionen sind aber viel weniger empfindlich als die Fällungen mit Bromwasser.

Da somit das betreffende Wasser keine nachweisbaren Mengen von den Stoffen enthält, welche für eine Holztheerdestillation charakteristisch sind, die großen Quantitäten von Rhodanammonium jedenfalls nicht aus Holztheer stammen können, so kann die betreffende Fabrik, die überdem zu der Zeit noch gar nicht im Betriebe war, unmöglich diese Verunreinigungen veranlaßt haben.

Der auffallend große Gehalt an Ammoniak, namentlich aber die Rhodanverbindungen, deuten dagegen auf eine Verunreinigung des fraglichen Brunnens durch Abfälle [44] der fast 300 Meter entfernten Gasanstalt, Glockseestraße 33. In der That gibt ein Gemisch von 15 Th. Gaswasser mit 85 Th. destillirtem Wasser die gleiche Rhodanreaction als das Brunnenwasser, so daß wohl anzunehmen ist, daß dieses etwa 15 Proc. Gaswasser aufgenommen hat, daß aber die Theerbestandtheile (Phenol) desselben von dem Boden zurückgehalten sind. Hierdurch wird auch die Abwesenheit der Fäulnißorganismen erklärt.

Der überaus starke Gehalt an Kalk und Schwefelsäure wird auf Gaskalk zurückzuführen seyn, welcher in den Boden gedrungen und durch Oxydation in Gyps übergeführt ist, das Chlor auf die mit der Gasanstalt verbundene Salmiakfabrik.

Als bemerkenswerth muß noch erwähnt werden, daß auch das Wasser des Brunnens, Glockseestraße 28, welcher zwischen der südlich gelegenen Gasanstalt und dem untersuchten Brunnen liegt, dieselben Verunreinigungen enthält, wie dieser, während ein nur wenige Schritte östlich gelegener Brunnen diese Reactionen nicht zeigt.

Voraussichtlich hat hier ein poröser Boden das Fortwandern der Gasabfälle nach den beiden Brunnen begünstigt, während dichte Erdschichten die Verbreitung derselben nach anderen Richtungen hindern.

Nach den Untersuchungen von Pelikan und Setschenow [45] sind Rhodanverbindungen giftig; das Wasser ist somit ungenießbar und zu jeder häuslichen Verwendung durchaus ungeeignet.

---

[44] Vergl. Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover 1873, S. 260.
[45] Virchow Archiv 14. 356.

XXVIII.

Ueber Conservirung von Nahrungsmitteln; von S. P. Sharples.

Aus dem Journal of App. Chem., August 1873 durch das American Journal of Pharm., Nov. 1873, t. XLV p. 494.

Eines der schönsten Merkmale des Fortschrittes der Civilisation ist die erhöhte Aufmerksamkeit auf Beschaffung besserer Nahrungsmittel für das Volk, und zwar zu solchen Preisen und in solchen Mengen, daß der Verbrauch frischer Früchte und sonstiger Pflanzentheile außer ihrer Productionszeit nicht mehr länger auf die Tafeln der Reichen beschränkt bleibt. Eine der früheſten Bestrebungen des Menschen, nachdem er den ursprünglichen Zustand der Wildheit überwunden hatte, war, sich mit Speise für den folgenden Tag zu versehen; solange er aber nur von dem täglichen Ertrage der Jagd zum Zweck seiner Subsistenz abhängig blieb, schritt sein Bemühen nur wenig vorwärts, und überdieß führten die Völker, welche aus der Hand in den Mund lebten, nur eine prekäre Existenz — heute schmausend und morgen darbend.

Eines der ältesten Mittel zur Conservirung von Nahrungsmitteln besteht einfach im Trocknen, entweder an freier Luft oder in dem Rauche eines Feuers. Das letztere Verfahren bietet uns ein merkwürdiges Beispiel dar, daß die Wissenschaft oft von Solchen überholt wird, welchen deren Principien ganz unbekannt geblieben sind. Wie wir nämlich erst jetzt wissen, ist das Kreosot des Rauches die präservative Substanz. Die ihm so ähnliche Carbolsäure kennt man gegenwärtig als eines der besten Conservirungsmittel, obgleich das Kreosot ihr darin nicht nachsteht. Die Einwürfe gegen das Trocknen des Fleisches sind, daß dasselbe dadurch mehr oder weniger unschmackhaft wird und, ungeachtet gewisser vorheriger Behandlung, während der Operation leicht der Fäulniß anheimfällt.

Die allgemeinste Behandlungsmethode ist bekanntlich entweder das Eintauchen in einer concentrirten Kochsalzlösung oder das Einreiben mit Kochsalz und Salpeter, auch wohl mit Zucker oder Melasse, auf welch' letztere Weise die bekannten Schinken des Westen behandelt werden. Gegen den Gebrauch des Salzes und anderer chemischen Verbindungen ist einzuwenden, daß dadurch der ursprüngliche Geschmack des Fleisches leidet, und der längere Zeit fortgesetzte Genuß eines so präparirten zu Krankheiten disponirt. Die (schützende) Einwirkung des Salzes ist noch nicht völlig aufgeklärt; Einige nehmen an, der Erfolg beruhe beim Salze

und Zucker auf der wasserentziehenden Eigenschaft derselben; Andere behaupten, das Salz verhindere durch Coagulirung des Eiweiß das Faulen; wieder Andere und nicht die wenigst Intelligenten sagen, Salz, Carbolsäure, Kreosot und dergleichen verhindern, indem sie auf Infusorien giftig wirken, den Beginn des Verderbens.

Bald nach der Entdeckung des Sauerstoffes machte man die Beobachtung, daß, wenn derselbe im freien Zustande von thierischen und vegetabilischen Materien vollständig abgeschlossen wird, diese unbegrenzte Zeit hindurch unverändert bleiben. Diese Thatsache ist, gleichwie viele andere, schon in früheren Jahrhunderten blindlings, wenn auch unvollkommen ausgenutzt worden; menschliche und thierische Leichen wickelte man nämlich in mit Pech und Harzen durchtränkte Gewänder, legte sie dann in bleierne Särge und verschloß sie hermetisch. Aber praktische Anwendung scheint davon nicht vor 1807 gemacht worden zu seyn, in welchem Jahre in England ein Patent genommen wurde auf das Uebergießen von Fleisch mit einer heißen Lösung von Leim oder Fleischextract, um von ersterem die Luft völlig abzuhalten. Später bediente man sich mit mehr oder weniger Erfolg noch verschiedener anderer schützender Substanzen.

Dasjenige Patent, von welchem man annehmen kann, daß es den ersten Anstoß zu der modernen Industrie des Einschließens von Fleisch und Vegetabilien in luftdichte Gefäße gegeben hat, wurde in England im August 1810 dem Peter Durand ertheilt. Die hauptsächlichsten Punkte dieses Patentes sind:

Erstens: Schützen animalischer Nahrung, vegetabilischer Nahrung und anderer nicht haltbarer Materien auf lange Zeit vor dem Verderben und Werthloswerden durch Ausschließen derselben von aller Berührung mit der äußeren Luft. Die betreffenden Artikel werden in Flaschen oder andere Gefäße von Glas, Thon, Zinn, sonstigen Metallen ꝛc. gethan, und diese mittelst Kork, Kitt u. dgl. verschlossen. Man kann auch Gefäße anwenden mit eingeschliffenen Stöpseln, Schraubendeckeln mit oder ohne einem Ring von Leder oder sonstigem weichem Material zwischen den Verschlußrändern, oder mit Verbänden von Zeug, Leder, Pergament, Blase und Aehnlichem.

Zweitens: Vollständiges Untertauchen der so vorgerichteten und gut verschlossenen Gefäße in kaltes Wasser, allmähliches Erhitzen desselben zum Kochen und Unterhalten des Siedens eine Zeit lang.

Vegetabilische Substanzen kommen in die Gefäße im rohen Zustande, thierische im theilweise oder halb gekochten, doch können auch diese roh angewandt werden.

Drittens: Statt eines Wasserbades kann man sich zum Erhitzen der Gefäße auch eines Ofens oder eines Dampfbades bedienen; ferner können die Gefäße anfangs offen bleiben und brauchen erst nach erfolgter Erhitzung geschlossen zu werden.

Dieses Verfahren zur Conservirung von Früchten wird, mit einigen Modificationen, noch heut zu Tage befolgt. Zahlreiche Patente sind seitdem darauf genommen worden; eines z. B. schreibt statt des reinen Wassers ein Chlorcalciumbad vor, um eine höhere Temperatur zu erzielen. Ein anderes will, daß die Gefäße nach dem Verschlusse wieder mit einer ganz feinen Oeffnung versehen, und erst nach dem Hinaustreiben des letzten Restes der Luft, endgültig geschlossen werden sollen. Auch in der Form der Gefäße wurden allerlei Abänderungen empfohlen; aber, wie gesagt, in der Hauptsache blieb Alles unverändert:

Großes Interesse erregte jüngst eine Entscheidung des Richters Clifford am Vereinigten-Staaten-Hofe in Angelegenheiten des von Isaac Winslow auf die Conservirung frischen Getreides genommenen Patentes. Darin heißt es: Das Getreide oder irgend ein anderes Vegetabil wird möglichst frisch eingesammelt, alles Fremdartige oder Unreife daraus entfernt, dann auf Kühlapparate gebracht, welche mit eiskaltem Wasser umgeben sind, und so lange dort gelassen, bis es weiter in Arbeit genommen werden kann, was wie folgt geschieht. Man füllt damit so rasch als möglich Blechkisten, verschließt dieselben hermetisch durch Auflöthen des Deckels, stellt sie in's Wasserbad, erhitzt $^1/_2$ bis 4 Stunden lang, je nach der Natur der Substanz — verhältnißmäßig trockene, wie Erbsen, Bohnen oder Getreide bedürfen längerer Erhitzung als sonstige, wie Liebesäpfel (tomatoes), denn diese gehören zu den am leichtesten zu conservirenden. In einigen Fällen läßt man in dem Deckel des Gefäßes eine kleine Oeffnung und schließt dieselbe erst, nachdem der Wasserdampf daraus entwichen ist; dabei tritt aber noch die Modification ein, daß die kleine Oeffnung entweder schon gemacht ist, wenn das Gefäß in das Wasserbad gelangt, also vor dem Erhitzen, oder daß dieselbe erst gemacht wird, wenn das Erhitzen eine Zeitlang gedauert hat, oder daß dieselbe solange offen bleibt, als das Erhitzen dauert. Der Vorzug der Anbringung der kleinen Oeffnung erst nach dem Einsetzen in's Wasserbad und des Offenhaltens derselben bis zu dem Zeitpunkte, wo der Dampf daraus entweicht, ist ein mehrfacher. Vor Allem wird die Luft dadurch entfernt, ehe sie Zeit hat, auf die Substanz einzuwirken. Schließt man aber völlig und öffnet erst nach dem Heißwerden, so läuft man Gefahr, daß die eingeschlossene Luft die Kiste sprengt, ferner daß diese Luft auf das Aroma der Substanz nachtheilig wirkt und deren Geschmack beein-

trächtigt. Der größte Vortheil des Lüftens ist aber, daß eine gelüftete und dann heiß verschlossene Kiste beim Erkalten sich zusammenzieht und deren Deckel einsinkt; so lange nun in der Kiste Alles in Ordnung ist, bleibt der Deckel concav, tritt aber in ihrem Inneren zufällig eine Art Gährung ein, so wölbt sich der Deckel wieder nach außen und wird, was man im Handel mit dem Namen „geschwollene Deckel" bezeichnet.

Fleisch ist wegen seiner größeren Neigung zum Verderben schwieriger zu conserviren, und deßhalb greift man bei ihm meistens zu gewissen chemischen Agentien, namentlich zu den schwefelsauren Salzen der reinen und erdigen Alkalien. Man setzt dieselben in sehr kleinen Mengen dem Inhalte der Blechkiste kurz vor dem Verschließen zu, und bewirkt dadurch einestheils die Absorption des darin noch vorhandenen wenigen Sauerstoffes, und anderntheils die Tödtung etwaiger Infusorien.

Manche Personen behaupten, derartig conservirte Speisen seyen ungesund, und es hat viele Schwierigkeiten gemacht, das aus Australien und Südamerika eingeführte Fleisch bei der arbeitenden Classe in England einzuführen, denn man wandte dagegen ein, man könne die Waare vor dem Kaufe nicht einsehen und prüfen. Dieses Vorurtheil ist indessen glücklicherweise bald verschwunden. Ferner hat sich nach einer vom Gesundheitsrathe des Staates Massachusetts angeordneten Untersuchung ergeben, daß von einer angeblichen Verunreinigung solchen Fleisches mit Blei, Zinn oder Kupfer aus den Metallkisten keine Rede seyn kann.

Auf wie lange Zeit die so verschlossenen Nahrungsmittel sich halten, weiß man noch nicht, aber es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, daß dieß bis zu dem Momente der Fall seyn wird, wo die Kiste eine äußere Verletzung erleidet. Dr. Letheby zeigte bei einem öffentlichen Vortrage Kisten mit Hammelfleisch vor, welche 44 Jahre früher verschlossen waren und mehrere Jahre hindurch Sommer und Winter in einem arktischen Klima gestanden hatten. Der Inhalt derselben ließ nichts zu wünschen übrig.

Das Geschäft der Zurichtung solcher verlötheter Kisten erhielt seine erste Anregung durch das Bedürfniß, Polar- und andere Reisende mit genießbaren Speisen auf die Dauer zu versehen, und hat allmählich eine bedeutende Ausdehnung gewonnen. Wer dasselbe betreiben will, muß über ein großes Capital verfügen können, und der daraus hervorgehende Gewinn ist, entgegen der allgemeinen Annahme, kein sehr erheblicher.

Im letzt verflossenen Jahre wurden circa 12 Millionen Kisten mit Pfirsichen, 18 Millionen mit Tomatoes und 6—8 Millionen mit Getreide angefüllt. Die Hauptplätze für Pfirsiche sind in Maryland und Delaware, und mehr als die Hälfte aller Pfirsichkisten geht allein von Balti-

more aus. Längs der Küste von Chesapeake werden auch viele Austern in hermetisch verschlossenen Kisten versendet. Tomatoes kommen besonders von New-Jersey, zum Theil auch von Baltimore und New-York. Das beste Getreide liefert der Staat Maine.

XXIX.

Das Fleischextract in der Wiener Weltausstellung; von Adolph Ott in Bern, gew. Mitglied der internationalen Jury und Berichterstatter von Section 4, Gruppe IV.

Dieser Artikel war dießmal nicht allein durch die Liebig Extract of Meat Company, sondern ebenfalls durch Häuser in San Antonio, Texas und Montevideo, sowie durch mehrere Fabriken in Australien repräsentirt. In der That ist es erfreulich zu sehen, wie sehr die Erzeugung des Fleischextractes zugenommen hat. Bedenke man nur, daß 1850 in der königl. Leib- und Hofapotheke in München kaum 1 Centner Fleisch, d. h. kaum der zehnte Theil eines Ochsen jährlich zu Extract verarbeitet wurde, während in Fray Bentos allein im letzten Jahre das Fleisch von 150,000 Rindern zu diesem Zwecke gedient hat. Zieht man in Betracht, daß von den anderweitigen, oben erwähnten Fabriken auch ganz bedeutende Quantitäten Fleischextracts in den Handel gebracht worden, so erscheint der Ausspruch Pettenkofer's, daß eine Zeit kommen werde, wo man es gar nicht mehr anders wissen wird, als daß in jeder ordentlichen Küche ein Topf mit Fleischextract seyn müsse, gerade so wie jetzt Pfeffer und Salz, nicht mehr so ganz ungerechtfertigt.

Die geographische Reihenfolge einhaltend, wie sie in der Ausstellung zur Anwendung kam, beginnen wir mit Uruguay. Daselbst war das Fleischextract Buschenthal's aus den Fabriken der HHrn. Lucas Herrera y Obes y Comp. (vormals Buschenthal) in Montevideo ausgestellt. Das genannte Etablissement liegt in Mitte großer, zu demselben gehörender Waldungen, welche somit das Feuerungsmaterial fast umsonst liefern und verarbeitet täglich 200 Rinder theils zu Extract, theils zu Fleischconserven. Die Vertreter der genannten Firma geben an, daß, obwohl ihr Fleischextract im Allgemeinen, nach dem von Hrn. v. Liebig vor Jahren beschriebenen Verfahren fabricirt werde, die Fabricationsmethode des Buschenthal'schen Erzeugnisses in vielfacher Hinsicht verbessert worden sey. Nach Prof. Stökhardt in Tharand

enthält es im Mittel nur 13,93 Proc. Wasser, dagegen 63,65 Proc. alkoholisches Extract. „Vergleicht man diese Gehaltszahlen," sagt Stökhardt, „mit denjenigen welche v. Liebig als Minimal- und Maximal-Zahlen für den Gehalt des Fray-Bentos-Extractes an Wasser wie an in Weingeist löslichen Bestandtheilen festgestellt hat, so findet man, daß das untersuchte Buschenthal'sche Extract bezüglich seines Wassergehaltes noch unter der Minimal-Grenze steht, bezüglich seines Gehaltes an alkoholischem Extract aber die Maximal-Grenze nahezu erreicht."

Der Geruch ist kräftig und angenehm, der Geschmack rein, sein Stickstoffgehalt proportionell groß, überhaupt ist das genannte Extract dem Fray-Bentos-Fabricate völlig gleichzustellen. Den Preis betreffend, so stellt sich derselbe im Einzelverkauf per Pfund auf 11,50 Francs, en gros auf 8,75 Francs mit Rabatt.

In der Gallerie der Vereinigten Staaten von Nordamerika befand sich das Fleischextract der Meat Extract Company in San Antonio, Texas. Dieselbe gibt an, auf eine Erzeugung von 200,000 Pfund eingerichtet zu seyn. Nach Jos. Ringl in Wien enthält das bezügliche Extract Wasser 16 — 21 Proc., Asche 18 — 22 Proc., in Alkohol lösliche Substanz 56 — 66 Proc. Dr. R. Fresenius gibt folgende Analyse:

Wasser	19,68 Proc.		
Asche	21,08 „	darin	7,05 Proc. Phosphorsäure. 1,86 „ Chlor.
In Alkohol lösliche Substanz . .	59,76 „		
In Aether lösliches Fett . . .	0,16 „		
Gesammt-Stickstoff-Gehalt . . .	7,152 „		
Stickstoffgehalt des in Alkohol löslichen Theiles	6,253 „		

Das texanische Fleischextract enthält somit nur eine Spur Fett, welches in nur geringer Menge durch Ranzigwerden seine Haltbarkeit gefährden könnte, löst sich klar in Wasser und leistet auch in Bezug auf Geschmack und Geruch den Anforderungen vollkommen Genüge, welche man an ein gutes Fleischextract zu stellen berechtigt ist. Manche wollen die daraus bereitete Brühe auch von einem milderen Geschmack und angenehmeren Bratengeruch gefunden haben, als wie die ist, welche aus dem Fray-Bentos-Extracte erhalten wird. Der Preis stellt sich en gros pro Pfund auf 3,60 fl., en détail auf 4,10 fl.

In den englischen Colonien hatten C. M. Bagot von Adelaide, Süd-Australien, und Robertson Brothers von Baffle

Creek in Queensland Fleischextract ausgestellt.[46] Nähere Angaben über die Ausdehnung der Fabrication fehlen.

Die Liebig Extract of Meat Company brachte ihr Fabricat, da ihr General-Depôt sich in Antwerpen befindet, in der belgischen Abtheilung zur Schau. Bekanntlich war dieselbe die erste, welche Fleischextract im Großen darstellte, indeß ist die Geschichte dieser Gesellschaft zu bekannt, als daß wir für nöthig fänden, sie hier zu wiederholen;[47] genug wenn wir hervorheben, daß sie im letzten Jahre das Fleisch von 150,000 Stück Rindern zu Extract verarbeitete. Indeß sey von vornherein bemerkt, daß hierzu nicht alles Fleisch genommen wird, es dienen vielmehr nur die besten Stücke, daher denn die Fabrik, welche sich in Fray Bentos in Uruguay befindet, im Falle ist, jährlich 15 — 20 Ladungen gesalzenen und an der Luft getrockneten Fleisches (Tasajo) nach Brasilien und Cuba zu senden.

Ueber den Verkauf von Extract in den letzten 6 Jahren, sowie über die Zahl der Schlachtungen erhielt Verfasser folgende Daten.

	Verkauf von Extract		Schlachtungen:
in 1867	145,746 Kil.		ca. 40,000 Stück Vieh
1868	298,227 „		70,000 „ „
1869	360,190 „		83,000 „ „
1870	498,505 „	Kriegsjahr	90,000 „ „
1871	420,833 „		122,000 „ „
1872	456,236 „		150,000 „ „

Bezüglich der Verwerthung der Abfälle, so nimmt die obige Gesellschaft für sich in Anspruch, die einzige zu seyn, welche eine praktische Lösung dieser wichtigen Aufgabe gefunden hat. Bisher wurden sämmtliche Abfälle in die Flüsse geworfen und dadurch der Ursprung für die in den letzten Jahren in Buenos Ayres und Montevideo so heftig epidemisch aufgetretenen Krankheiten gelegt; jetzt werden durch die Verwerthung Europa aber werthvolle Düngemittel zur Verfügung gestellt.

Außer Häuten, Talg, Hörnern, Sehnen, Nerven und Knochenasche kommt die Gesellschaft seit kurzer Zeit mit folgenden Erzeugnissen in den europäischen Markt:

Knochenschrot zur Bereitung der Beinschwärze und Knochenkohle. — Knochenmehl. — Fleischmehl. Letztere Waare besteht aus zwei Marken, wovon die eine reich an Phosphorsäure, die andere an Stickstoff ist und

---

[46] Hr. Prof. Schwarzenbach in Bern ist gegenwärtig mit der näheren Untersuchung dieser Fabricate beschäftigt und wird die Resultate s. Z. der Oeffentlichkeit übergeben.

[47] Eine treffliche Beschreibung der Fabriken dieser Gesellschaft findet sich Bd. III Nr. 1 von Springmühl's Allg. illustr. Weltausstellungs-Zeitung.

sind mit ihr sehr befriedigende Versuche zur Schweinemästung gemacht worden.

In der russischen Abtheilung fand man die wegen ihres Leimgehaltes gänzlich zu verwerfenden Bouillon-Tafeln ausgestellt, deren Erzeuger aber von der Jury aus uns unbekannten Gründen dennoch eine Medaille zuerkannt ward.

Bekanntlich wurde der Liebig Extract of Meat Company vom Rathe der Präsidenten das Ehrendiplom der Weltausstellung zuerkannt. Folgendes ist die vom Verfasser obiger Abhandlung redigirte Motivirung, welche als Anhang hier einen Platz finden möge.

„Die Darstellung und Einführung des Fleischextractes, woran sich mit dem Namen Liebig stets diejenigen der HHrn. Giebert und Max v. Pettenkofer knüpfen werden, ist insofern von der größten Bedeutung, als durch dasselbe, wenn auch nicht in demselben Maaße wie durch die Zufuhr von Getreide aus dem Westen der Vereinigten Staaten, Europa aus überseeischen Ländern neue und bisher unbenutzte Nahrungsstoffe zugeführt werden. Wie bedeutend die Fabrication von Fleischextract jetzt schon ist, läßt sich daraus ersehen, daß in Fray Bentos im Staate Uruguay im letzten Jahre das Fleisch von 150,000 Stück Rindern dazu verwendet wurde. Rechnet man hiezu die neu entstehenden, demselben Zwecke dienenden Etablissements, so erhöht sich diese Zahl bedeutend. Daß das Fleischextract, trotz der vielen Anfechtungen, die es erlitten hat, wirklich eine Lücke ausfüllt und eine große Zukunft vor sich hat, das beweist sein stets steigender Absatz. Vergegenwärtigen wir uns nur, daß vor 20 Jahren, in den ersten Anfängen zu dessen Fabrication kaum 1 Centner Fleisch in einem Jahre verarbeitet wurde, während jetzt in derselben Zeit die Heerden ganzer Provinzen dazu verwendet werden. In der That, im Fleischextract hat die Wissenschaft ein wichtiges Nahrungs- und Genußmittel aufgefunden, welchem sich in der neueren Zeit kaum ein zweites an die Seite stellen läßt.

XXX.

Die condensirte Milch in der Wiener Weltausstellung; von Adolph Ott in Bern, gew. Mitglied der internationalen Jury und Berichterstatter der 4. Section IV. Gruppe.

Die geographische Reihenfolge einhaltend, wie sie in der Ausstellung zur Anwendung kam, beginne ich mit England. In der Abtheilung dieses Landes hatte die Aylesbury Company, 96 Leadenhall St. London, ausgestellt. Dieselbe wurde vor 3 Jahren durch einen früheren Director der Fabrik in Cham gegründet und begann damit die Milch von 400—500 Kühen per Tag zu condensiren, während jetzt ungefähr die dreifache Quantität verbraucht wird und von 12,000—15,000 Büchsen à 1 Pfund per Tag erzeugt werden.

Bekanntlich ist das bei der Milchcondensation zur Verwendung gelangende Verfahren überall so ziemlich dasselbe, nur dürften in den verschiedenen Fabriken nicht ganz die nämlichen Apparate vorkommen. Während aber meines Wissens in Europa die condensirte Milch, damit sie sich für längere Zeit halte, in allen Etablissements mit Zucker versetzt wird, wird in den Ver. Staaten von Nordamerika condensirte Milch ohne Zuckerzusatz in den Handel gebracht. Sie hält sich dann nur von einer Woche bis zu 10 Tagen, wird aber stark consumirt, indem sich jede Familie für eine Woche mit diesem Artikel versorgt. Nach einer Analyse im „Lancet" ergibt sich folgendes Verhältniß der Hauptbestandtheile der Aylesbury Milch:

Wasser	25,10
Butter oder Milchfett . .	11,73
Casein	15,17
Milchzucker	16,24
Rohrzucker	29,46
Asche	2,30
	100,00

Die Gesellschaft bezahlt 2 Pence per Quart frische Milch und verkauft ihr Fabricat per Pfund zu 8 Pence. [48]

Die Erfindung der Milchcondensation betreffend, so schreibt man dieselbe meist dem bekannten Erfinder der Meat biscuits Gail Borden von New-York zu, allein sie wurde schon im Jahr 1847 von Martin de Lignac gemacht; dieser verkaufte sie an einen Hrn. Moore, welcher

[48] Die Aylesbury Gesellschaft bringt auch Töpfe mit condensirter Milch und Kaffee und solche mit einer Mischung von Milch und Cacao in den Handel.

in Staffordshire und Middlesex Fabriken gründete.[49] Im Jahre 1857 ging das Geschäft an Hrn. House über. Es sey aber bemerkt, daß dieser sowohl als seine Vorgänger die Milch direct eindampfte und daß erst Borden das Vacuum zur Anwendung brachte. Die Einführung desselben hat sich für die Milchcondensation, wie bekannt, als von der höchsten Bedeutung erwiesen.[50]

In der Schweiz hatte außer der Anglo-Swiss Condensed Milk Company in Cham (Ct. Zug) auch die Alpina, Gesellschaft für condensirte Milch in Luxburg (Ct. Thurgau) ausgestellt. Erstere führte im Jahre 1866 den Vacuumproceß zur Eindampfung von Milch in Cham ein, gründete später die Fabriken in Gossau und Freiburg, und ist gegenwärtig mit der Erstellung eines vierten Etablissements in Chippenham (England) begriffen. Der Werth der durchschnittlichen Jahresproduction betrug im Jahre 1872 $2^1/_2$ Mill. Francs. 75 Procent ihrer Production werden in England und 15 auf dem europäischen Continent consumirt, während 10 Procent durch englische Häuser nach diversen überseeischen Plätzen Export finden. Die jährliche Production ist in folgenden Proportionen gewachsen:

Im	Jahre	1868	betrug	dieselbe	58	Proc.	mehr	als	1867
„	„	1869	„	„	50	„	„	„	1868
„	„	1870	„	„	105	„	„	„	1869
„	„	1871	„	„	140	„	„	„	1870
„	„	1872	„	„	98	„	„	„	1871

[49] Die nach dem Verfahren von de Lignac dargestellte condensirte Milch wird von Payen in seinem Werke: „Des substances alimentaires“ pag. 76 wie folgt beschrieben: „La substance se trouve dans les boîtes dans un état pâteux, d'un blanc jaunâtre un peu translucide; on en délaye la quantité que l'on doit consommer dans cinq fois son volume d'eau tiède; le liquide reprend à l'instant l'aspect laiteux primitif; on peut le faire chauffer jusqu'à l'ébullition, y ajouter la dose ordinaire d'infusion de thé ou de café, et obtenir ainsi une préparation salubre et agréable. Dans chaque boîte entamée la substance peut aisément se conserver pendant dix jours, et même plus longtemps, sans altération, surtout si l'on en prend chaque jour une portion, ce qui permet de renouveler la superficie.

[50] Wem die Ehre gebührt, das Vacuum zuerst propouirt zu haben, ist mir nicht bekannt, allein ich glaube hier auf eine Stelle von Payen in dessen wenig bekanntem Buch „Des substances alimentaires“ Paris 1856, aufmerksam machen zu müssen. Auf Seite 77 liest man: „L'usage que l'on fait depuis plusieurs années de ces conserves de lait dans la marine a démontré qu'elles sont préférables à toutes les autres préparations essayées jusqu'à ce jour.

On parviendra probablement à les améliorer encore en effectuant l'évaporation dans le vide, à l'aide d'un agitateur mécanique: il ne serait plus nécessaire de chauffer autant ni aussi longtemps, et une température de 45 à 60° suffirait; elle serait communiquée à la chaudière à fond plat, étamée ou argentée, par une double enveloppe où circulerait l'eau chaude ou la vapeur, et on pourrait effectuer l'opération en dix ou quinze minutes. Un appareil de ce genre, analogue à ceux qui servent à concentrer les sirops, permettrait d'éviter la saveur de lait cuit que présentent les conserves préparées à la température de l'ébullition, saveur très sensible, surtout lorsqu'on consomme le lait sans y ajouter une substance aussi aromatique que le thé ou le café.

Nach mir vorliegenden Notizen aus englischer Quelle verwendet die Gesellschaft täglich die Milch von 1500 bis 2000 Kühen in Cham allein und producirt daselbst etwa 10,000 Büchsen per Tag. Sie beschäftigt in all' ihren Etablissements 203 Arbeiter und verfügt insgesammt über 135 Pferdekräfte. Für die Wiedereinführung der Milchcondensation (nach Borden) in Europa und für die treffliche Qualität ihres Productes wurde ihr das Ehrendiplom zuerkannt.

Die Alpina, Gesellschaft für condensirte Milch in Luxburg, wurde 1870 gegründet und erzeugt jährlich über eine Million Büchsen. Sie exportirt nach England, Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Italien und auch nach Amerika. Ihr Fabricat wurde kürzlich von Hrn. Dr. C. Kopp, Professor der technischen Chemie am eidgenössischen Polytechnicum einer chemischen Untersuchung unterworfen und hat derselbe ein Gutachten über dieses Erzeugniß abgegeben, das ich seines wissenschaftlichen Werthes halber hier folgen lasse.

„Die Milch ist als eine ganz ausgezeichnete, vortrefflich dargestellte condensirte Milch befunden worden. Beim Oeffnen der 2 zugelötheten Blechbüchsen stellte sich deren Inhalt als eine weiß-gelbliche, durchscheinende, sehr dickflüssige, wohlriechende Masse dar, von angenehmem, zugleich sehr süßem und butterigem Geschmack. Mehrere Wochen der Luft ausgesetzt, hielt sie sich sehr gut, ohne Alteration oder Verderbniß zu zeigen. Sie bedeckte sich mit einer lederartigen durchscheinenden Haut und behielt beinahe vollständig ihren ursprünglichen Geschmack, es schmeckte nur der Fettgehalt, wie von älterer Butter ein wenig mehr vor. Mit 3—4 Theilen warmem Wasser übergossen und dann tüchtig eingerührt, verdünnt sich die condensirte Milch mit Leichtigkeit zu einer weißen, milchigen Flüssigkeit, welche von gewöhnlicher guter Kuhmilch, dem äußeren Ansehen nach, gar nicht zu unterscheiden ist. Sie besitzt auch einen ausgezeichneten nur etwas süßeren Milchgeschmack. Diese mit Wasser verdünnte Luxburger condensirte Milch, gab nach einiger Zeit, wie es die gewöhnliche Milch thut, eine Abscheidung von schön weißem Rahm, welcher sich in dem Probecylinder zu einer ziemlich dicken Rahmschicht oben auf der Milch ansammelte. Nach einiger Zeit fand, wie bei normaler Milch eine käseartige Gerinnung statt. Das specifische Gewicht, der frisch aus den Blechbüchsen entnommenen condensirten Milch wurde bei 15°—17° Cels. zu 1,275—1,271 gefunden, d. h. daß 1 Liter solch' condensirte Milch 1275—1271 Gramme wiegt. Dieselbe condensirte Milch, auf dem Wasserbad einige Stunden erwärmt (in beinahe verschlossenem Glaskolben, um Verdünstung zu verhüten) zeigte in Folge der Ausdehnung durch die Wärme, nur noch das specifische Ge-

wicht von 1,235; dabei nahm sie eine bräunliche Färbung an. Dieser Versuch beweist, daß die condensirte Milch regelrecht im Vacuum, d. h. bei sehr niederer Temperatur concentrirt worden war, weil dieselbe keine Spur dieser bräunlichen Färbung zeigt. Die Analyse der mir übersandten Proben zeigte folgendes Verhältniß der Hauptbestandtheile der Milch:

Mittel von drei Analysen:

Wasser (durch sehr scharfes Trocknen bei 115° Cels. bestimmt)	29,09
Butter oder Milchfett	15,01
Milch-Caseïn und Milch-Albumin	12,46
Milchzucker	15,12
Rohrzucker	26,30
lösliche Salze	1,44
unlösliche Salze (phosphorsaurer Kalk)	0,50
Total	99,92

Die Analyse bewies, daß die charakteristischen Bestandtheile der Milch in dieser concentrirten Milch in reichlicher Quantität und der Qualität nach, in völlig unverändertem Zustande zugegen sind. Das Fabricat kann also auch als eine ausgezeichnete, allen Anforderungen entsprechende concentrirte Milch angesehen werden.

Neuerdings hat die Alpina bei dem österreichischen Patentamte ein Gesuch um ein Privilegium auf eine verbesserte Construction des Apparates zur Milchcondensation eingereicht. Es wurde ihr von der Jury für ausgezeichnete Qualität ihres Erzeugnisses die Fortschritts-Medaille zuerkannt.

Die deutsch-schweizerische Milchextractfabrik in Kempten und Vevey, welche sowohl in der schweizerischen als deutschen Abtheilung der Agriculturhalle exponirt hatte, wurde 1868 errichtet. 1872 wurden (in Kempten allein) 200,000 Liter Milch condensirt für 13,300 fl. Hauptabsatz in Deutschland.

Hr. J. Gfall in Innsbruck hatte nach einem neueren Verfahren dargestellte Milch ausgestellt, welche ebenso gut war wie die anderen Sorten. Derselbe erwärmt die Milch in einem Kessel auf 65—70° C., pumpt die erwärmte Milch durch Röhren, an deren Mündungen perforirte Rosen, ähnlich denen von Gießkannen angebracht sind, in die Höhe und läßt sie dann in Strahlen in den Kessel zurückfallen. Diese Procedur wird solange wiederholt, bis die gewünschte Consistenz erreicht ist. Das Verfahren ist in Oesterreich patentirt und der Patentinhaber unterbreitete s. Z. der Jury Zeichnungen und Beschreibungen der von ihm angewandten Apparate, allein Verfasser hat bis jetzt weder

vom österreichischen Patentamt, noch von Hrn. Gfall eine Abschrift von dessen Patent erhalten können.

Außer den genannten Firmen hatten noch einige landwirthschaftliche Vereine Proben von condensirter Milch exponirt, ob dieselben aber nur versuchsweise oder fabrikmäßig dargestellt worden waren, war nicht zu erfahren.

Miscellen.

Amerikanisches Mineral-Schmieröl für Maschinen.

Das amerikanische Mineral-Schmieröl (über dessen Fabrication im polytechn. Journal, 1873, Bd. CCVIII S. 400) berichtet wurde, scheint sich immer mehr einzubürgern. Bisher scheuten sich die größeren Abnehmer, namentlich die Eisenbahnen, es anzuwenden, weil sie ein Ausbleiben der Waare befürchteten. Das natürliche Schmieröl, welches aus dem schwersten Petroleum von 0,885 spec. Gewicht hergestellt ist, wird nämlich nur in beschränktem Maaße gewonnen und es ist in der That, seit allgemeinerer Anwendung desselben, der Preis erheblich gestiegen. Man hat deßhalb angefangen, leichtere Sorten, die in unbegrenztem Maaße zu haben sind, zu verarbeiten und es ist namentlich der Eclipse Company, die auf der Wiener Ausstellung durch die Preis-Medaille ausgezeichnet wurde, gelungen, durch ein neues von Dr. Tweddle erfundenes Verfahren Schmieröl für jeden Bedarf von ausgezeichneter Güte herzustellen. In Folge von Erkundigungen, welche das preußische Handelsministerium auf amtlichem Wege in Amerika einholen ließ, sind sämmtliche preußische Staatsbahnen durch Ministerial-Schreiben vom 3. Nov. v. J. auf die Oele der Eclipse Company (welche auch in Europa vertreten ist) aufmerksam gemacht worden und werden demnächst umfassende Versuche mit demselben anstellen. Eine Zusammenstellung des Bedarfes der preußischen Staatsbahnen verglichen mit dem Verbrauch und Preise der Eclipse-Oele hat ergeben, daß die preußische Staatscasse durch Einführung derselben gegen 100,000 Thlr. sparen wird. (Arbeitgeber, December 1873.)

Die Nickelgrube Gap in Pennsylvanien.

Bis vor wenigen Jahren kam die größte Quantität des Nickel-Metalles der ganzen Welt aus Deutschland, aber die Entdeckung der oben genannten Grube hat den fremden Artikel nicht nur von unserem Markte vertrieben, sondern es sind auch beträchtliche Quantitäten davon neuerdings nach Europa ausgeführt. Das pennsylvanische Nickelerzlager ist bis jetzt das einzige hier zu Lande und darf wohl als das größte angenommen werden, welches auf der ganzen Welt entdeckt ist. Die Grube ist in der Grafschaft Lancaster, Pennsylvanien, etwa 3 Meilen südlich von der Gap-Station an der Pennsylvanien-Eisenbahn belegen. Es ist dieß eine Gegend, reich an Mineralien, auf dem Hochlande, welches Chester und Pequea Valleys von einander scheidet. Außer dem Kupfer, welches mit dem Nickel in Verbindung vorkommt, finden sich auch in geringer Entfernung nach südlicher Richtung bedeutende Eisen- und Kalkstein-Lager. Das Vorkommen von Kupfer war hier schon seit vielen Jahren bekannt; schon vor 70 Jahren wurde Kupfer gewonnen, aber der Bergbau wurde niemals mit solcher Kraft und Thätigkeit betrieben, daß er viel Gewinn hätte geben können.

Um das Jahr 1856 wurde in dem Kupfer führenden Gestein Nickel entdeckt, und bis zu der Tiefe, welche die Grube bis jetzt erreicht hat, waltet dasselbe vor. Erstere beträgt 240 Fuß und die Erstreckung mehrere hundert Fuß. Das Erz ist sehr

hart, und muß der Bergbau mit Bohren und Schießen betrieben werden. Eine cornische Wasserhebungsmaschine von 75 Pferdekraft hebt bei jedem Hube ½ Barrel Wasser aus der Grube; eine andere fördert das Erz zu Tage. Das Erz ist eisengrau, sehr schwer und in einzelnen Partien das glänzende Kupfererz vorherrschend. Die Menge des gewonnenen Erzes variirt von 400 bis 500 Tonnen pro Monat. Die Gewinnung und weitere Behandlung dieses Quantums erfordert eine große Arbeiterzahl, und so sind denn in der Grube und bei den Oefen 175 Hände beschäftigt. Das Erz wird etwa ½ Meile weit in Wagen nach den Oefen transportirt, die auf einem sehr hoch gelegenen Terrain placirt sind, von wo aus man das schöne Pequea-Thal übersehen kann. Diese Lage wurde gewählt, damit der Hüttenrauch nicht beläftige und weil in der Nähe Kalk- und Quarzlager vorkommen.

Das Erz wird mittelst Steinbrecher in Stücke von etwa ½ Pfund Schwere gebrochen, welche in einer Art Kalkofen mit hohem Schornstein und 80 — 90 Tonnen Inhalt mittelst Holzes geröstet werden. Ein Ofen brennt etwa 6 Wochen, worauf das Erz mit Kalk und Quarz beschickt, mittelst Kohks auf nickelhaltigen Kupferstein in 3 Oefen durchgestochen wird. Nach dem Walzen geht der Stein nach Camden, N. J., um auf Nickel und Kupfer verarbeitet zu werden.

Gewöhnlich kostet 1 Pfund Nickel über 2 Dollars. (Engineering and Min.-Journ. New-York 1873, vol. XVI, Nr. 13 (berg- und hüttenmännische Zeitung, 1874, Nr. 1.)

Säbelklingen aus Wolframstahl.

Zu Firminy in Frankreich sollen Säbelklingen von ausgezeichneter Güte, in der Qualität den Damascenerklingen gleich, dadurch hergestellt werden, daß Wolframstahl mit 3 Proc. Wolfram, also harter Stahl, sowie auch weicher Stahl zu Draht ausgezogen wird. Aus beiden werden dünne Drahtstränge, und zwar immer zwei Wolframstahldrähte und ein Weichdraht, gedreht, und sobald dieselben Fingerdicke erreicht haben, geglüht und geschweißt. Die geschweißte Masse zerhaut man in 5 Centimeter lange Stücke, und diese schweißt man wieder zusammen, worauf dann die eigentliche Gestaltgebung folgt. Schon seit Jahren liefert der Fabrikant E. W. L. Biermann in Hannover Wolframmetall nach Frankreich, und es soll demselben gelungen seyn, ein hinreichend reines Material in großem Maaßstabe für die Bronze- und Stahlfabrication zu solchen Preisen herzustellen, daß dieselben die Anwendung des metallischen Wolframs nicht erschweren. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1873 Nr. 45.)

Ueber Platinfabricate von Johnson, Matthey und Comp. in London und besonders über eine Legirung von Platin und Iridium.

Die vorgenannte Firma hatte in Wien neben einem mit mehreren Verbesserungen versehenen Platinapparat für Schwefelsäurefabriken (in welchem täglich 200 Ctr. Schwefelsäure concentrirt werden können, und welcher für 99,500 Fr. an die chemische Fabrik von E. Seybel in Liesing bei Wien verkauft wurde), einem großartigen Block von reinem Palladium im Werthe von 48,000 Fr. (dem Rückstande von der Verarbeitung einer Quantität Rohplatin und Gold im Betrage von 26,000,000 Fr.) und einem 4728 Grm. schweren Stück gediegen Platin (dem zweitgrößten Stück dieser Art) eine Legirung von Platin und Iridium in bestimmtem Verhältniß ausgestellt, welche selbst von Königswasser nicht angegriffen wird. Johnson und Matthey verarbeiten diese Legirung zur Darstellung von Zündlöchern für schweres Geschütz und zu Normal-Maaßen und Gewichten, wie sie die Pariser internationale Commission angeordnet hat. Die übrigen Platinfabricate dieses Hauses sind bekannt; wir heben nur noch die zweckmäßige Vorrichtung zum Probiren der Goldlegirungen hervor, wo die einzelnen Proben, in Platinkörbchen abgewogen, alle zugleich in eine mit Salpetersäure gefüllte Platinwanne eingetaucht werden, wobei das Silber gelöst wird, und das Gold zurückbleibt. Durch ein unausgesetztes Vorwärtsstreben hat das Haus

Johnson, Matthey und Comp. das Monopol der französischen Fabrikanten gebrochen und seinen Pariser Concurrenten (Desmoutis, Quennetsen und Comp.) weit überflügelt. Aus der Schrift „Die chemische Großindustrie ꝛc." von F. Beilstein.)

Ueber Pattinsoniren.

Die HHrn. Luce und Rozan auf der Hütte St. Louis-les-Marseille wenden zum Umrühren des geschmolzenen Bleies zur Krystallisation anstatt Handarbeit oder maschineller Rührschaufeln das Einleiten von Dampf an. Derselbe befördert besonders die Oxydation des Kupfers, da die Oxyde schwarz ausfallen, was beim gewöhnlichen Pattinsoniren nicht stattfindet. Antimon scheint nicht vom Wasserdampf angegriffen, sondern durch die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft entfernt zu werden. Indeß ist es nicht nöthig, die Bleie, welche nicht sehr hart (antimonhaltig) sind, vorher zu raffiniren, was sonst bei fast allen geschieht.

Die Arbeit mit Dampf geht bedeutend schneller als die gewöhnliche, man verarbeitet 13 bis 16 Tonnen Blei in derselben Zeit wie früher 9 bis 10. Man erhält nur halb so viel Oxyde, wie sonst, das Armblei ist sehr weich, hält nur 1,2 bis 2 Grm. Silber in 100 Kil. und das Reichblei 1600 bis 2000 Grm. in 100 Kil., was sonst nur mit Mühe und vermehrten Kosten zu erreichen war. (Annales des mines; hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1874, Nr. 3.)

Alt gewordenes Zinkweiß zu verbessern.

Durch ein ganz einfaches Mittel gelang es dem Apotheker A. Speidel in Neuenstadt a. L., einem wesentlichen Fehler, welchen älter gewordenes Zinkweiß annimmt, abzuhelfen. Körnig-sandig gewordenes Zinkweiß erhält durch einfaches Ausglühen in einem thönernen oder hessischen Tiegel seine guten Eigenschaften vollständig wieder. Dieß dürfte besonders den Malern von Interesse seyn, welche einen Töpfer- oder Ziegelofen zu diesem Zwecke benutzen können. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1873 Nr. 38.)

Neue Backsteine (sogenannte Zwickelsteine und Kettenziegel); von Dr. H. Seger.

Auf der Wiener Weltausstellung fanden sich zwei neue Formen von Backsteinen aufgestellt, auf welche ich die Aufmerksamkeit der Ziegeleibesitzer wie der ausführenden Techniker lenken möchte. Beide Erfindungen, von den HHrn. Emil Pavy, Château du Claveau bei Mezières (Departement Indre) und A. F. Freund in Wien, verfolgen denselben Zweck, nämlich die Stärke der Mauern dadurch verringern zu können, daß die Befestigung der einzelnen Ziegelsteine aneinander nicht allein der Adhäsion des Mörtels überlassen bleibt, sondern daß gewissermaßen eine Verankerung von Stein zu Stein angewendet wird, die dem Mauerwerk eine größere Festigkeit gibt. Das System von Emil Pavy, das in Frankreich patentirt ist, soll vornehmlich Anwendung finden, wo es sich um Mauerwerk handelt, das ohne eine fremde Belastung nur sich selbst bis zu einer großen Höhe zu tragen hat, oder solcher, die einen seitlichen Druck auszuhalten haben, also Schornsteine, Thürme, Gewölbe, Wasserreservoirs ꝛc.

Die Steine werden in allen möglichen Formen und Größen mittelst einer Handpresse aus vorher vorgeformten und etwas abgetrockneten Steinen hergestellt. An den Stoßfugen sind in die Ziegelsteine vor der Oberseite des flachliegenden Steines schwalbenschwanzförmige, mit auf etwa 1 Centimeter durch die Steindicke gehende Vertiefungen eingedrückt, die in der Fuge einander gegenüberstehen, und in diese Vertiefung wird dann ein doppelt schwalbenschwanzförmiger, extra zu formender und hart gebrannter Zwickel eingesetzt. Bei rundem Mauerwerk, namentlich beim Schornsteinbau, wofür die Steine schon benutzt sind, soll nach Angabe des Hrn. Pavy ⅔ an Steinmaterial gespart werden, da auch die größten nur mit ½ Steinstärke von unten aus ausgeführt werden und dabei doch größere Stabilität besitzen, da sie aus einzeln

übereinandergelagerten festen Ringen bestehen. Auch doppelwandige Schornsteine können in dieser Weise ausgeführt werden, indem die beiden Mäntel durch verbindende Rippen, die ebenfalls durch die schwalbenschwanzförmigen Zwickel fest vereinigt werden, gegeneinander gestützt werden können. Pavy liefert die zur Herstellung solcher Ziegel von ihm benutzte Presse, sowie eine Anzahl verschiedener Formen zum Preise von 1200 Francs, und gibt die mittleren Kosten zu 75 Francs pro Mille an bei 25 Centimeter Länge, 12 Centimeter Breite, 6 Centimeter Dicke an.

Das System des Hrn. A. F. Freund, das in Oesterreich-Ungarn patentirt ist, beruht auf denselben Principien, nur daß der letztere noch einen Schritt weiter gegangen ist und auch in den Lagerfugen eine feste Verbindung hergestellt hat.

Zu dem Zwecke haben die in einem sehr großen Format ausgeführten Steine auf der Unterfläche eine schwalbenschwanzförmige, 2 Zoll tiefe Rinne in der Läuferrichtung und eine entsprechende Erhöhung auf der oberen Fläche, so daß die Steine seitlich übereinander geschoben werden können; die Stoßfugen werden alsdann wie bei dem Vorhergehenden durch Zwickel geschlossen. Beim Vermauern werden die Steine trocken reihenweise übereinander gelegt, die Oeffnungen für die Zwickel von oben mit Mörtel ausgegossen und diese alsdann hineingedrückt. Auf dem Platze der Weltausstellung hat Hr. Freund ein kleines Haus mit solchen Steinen errichtet, sowie ein rundes Wasserbassin und diverse Modelle von der verschiedenartigen Verwendbarkeit seiner Systeme mit Steinen kleinen Formats ausgeführt. Die Steine können mittelst eines besonderen Mundstückes und Abschneideapparates auf jeder Ziegelpresse hergestellt werden und sind für die verschiedene Verbindung nur verschiedene Längen zu verwenden. Ein an einem Pfeiler, ohne Gebrauch von Mörtel circa 1½ Meter freischwebend herausgebautes Mauerstück veranschaulicht die gegenseitige Verankerung der Steine nach allen Seiten. (Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln ꝛc.)

Ueber das Färben mit künstlichem Alizarin; von Eduard Lauber, Chemiker und Colorist.

Es läßt sich nicht verkennen, daß das künstliche Alizarin besonders in der Türkischrothfärberei dem Garancin den Rang abgelaufen hat; allein in der Kattundruckerei wird es nicht so bald das bei Weitem billigere Garancin verdrängen können. Anders verhält es sich mit den Fleurs, den Krappblumen. Während zum vollständigen Ausfärben bei Anwendung von Fleurs ca. 2½ Stunden nothwendig sind, erfolgt dasselbe mit künstlichem Alizarin in 8—10 Minuten, ein Umstand, welcher wegen der bedeutenden Dampfersparniß sehr zu Gunsten des neuen Productes spricht. Von eben so großem Gewicht ist auch die Ersparniß an Seife; denn während Fleurs-Artikel 5- bis 7maliges Seifen erfordern, genügt bei den mit künstlichem Alizarin gefärbten Artikeln bei richtigem Arbeiten ein 3- bis 4maliges, in manchen Fällen sogar ein zweimaliges Seifen.

Im Folgenden bespricht der Verfasser die Art und Weise des Färbens mit Alizarin:

Manche Coloristen neutralisiren die im Wasser gelösten kohlensauren alkalischen Erden mit verdünnter Schwefelsäure und setzen dann mittelst Färbeproben im Kleinen fest, wie viel Kreide sie dem (meist etwas sauren) Garancin oder den Fleurs behufs der Neutralisation in dem Farbebade zuzusetzen haben. Diese Neutralisirung des Wassers ist beim Färben mit künstlichem Alizarin nicht nothwendig, da der Farbstoff, welcher durch die vorhandenen alkalischen Erden gebunden wird, und dessen Quantität jedenfalls sehr unbeträchtlich ist, nach der Ausnutzung des Färbebades mittelst verdünnter Schwefelsäure vollständig ausgefällt und so wieder nutzbar gemacht wird.

Das Wasser wird auf 70° R. erhitzt, das Alizarin mit Zusatz von ½ bis 1 Proc. Kreide (was durch Versuche im Kleinen festgestellt werden kann) eingerührt, und hierauf werden die gekuhkotheten, gewaschenen und ausgerungenen Stücke eingetragen. Nach 8 bis 10 Minuten, während deren die Stücke mittelst eines Haspels in fortwährender Circulation gehalten werden, ist die Färbung vollendet. Dann werden die Stücke in warmem, hierauf in kaltem Wasser gewaschen, worauf sie ganz wie Fleurs-Artikel behandelt werden, nur, wie schon erwähnt, mit weniger Seifenpassagen.

Das erste Seifen erfolgt bei 45° R. mit ½ Kil. Seife pro 100 Meter Zeug und währt 45 bis 60 Minuten; ebenso das zweite; das dritte wird bei 60 bis 70° R. ausgeführt; nach jeder Seife wird das Stück mehrmals gewaschen.

Nachdem man sich überzeugt hat, daß genügende Seifenpassagen angewendet sind, gelangen die Stücke in Chlorkalklösung; auf 700 Liter Wasser nimmt man 2 Liter Chlorkalklösung von 8° Baumé; hier bleiben die Stücke 20 bis 30 Minuten lang bei 25° R.; dann werden sie gewaschen, an der Luft getrocknet und appretirt.

Statt Chlorkalklösung kann auch unterchlorigsaures Natron verwendet werden, welches man auf folgende Weise darstellt: In 20 Liter Chlorkalklösung von 7° Baumé werden 2750 Grm. krystallisirte Soda, in 1 Liter Wasser gelöst, langsam eingerührt, und nach dem Absetzen des entstehenden Niederschlages wird die klare Lösung mit Wasser auf 8° Baumé verdünnt.

Vortheilhaft ist es, anstatt Mordant für Schwarz Anilinschwarz (mit salzsaurem Anilin) aufzudrucken. (Musterzeitung, 1873 Nr. 45.)

Haarblond auf Bartwolle.

Es wird vielfach Bartwolle zu Unterlagen von Haarflechten in allen Nüancen des Haares gefärbt. Dabei hat sich ergeben, daß bei blonden Farben die Wolle, obgleich bei Tage vollkommen die Nüance des blonden Haares darstellend, bei Abend stark röthlich erschien. Das Blond, welches diese Erscheinung zeigte, wurde nach angestellten Ermittelungen immer mit Gelbholz und Alaun unter Zusatz von Pensélack und Orseille gefärbt. Färbt man dagegen das Blond mit Eisen und Blauholz unter Zusatz von Persio, Gelbholz und Weinstein, so zeigt es die erwähnte unangenehme Eigenschaft nicht, sondern verhält sich des Abends genau so, wie am Tage.

Nach der Ansicht erfahrener Wollenfärber ist indessen der Zusatz von Persio ganz unnöthig. Man erhält das Haarblond entschieden am besten, indem man die Wolle nach Verhältniß mit Gelbholz, Krapp und Weinstein unter Ausschluß des Alauns ansiedet. Man hat den Krapp, damit die Körner desselben sich nicht in die Wolle setzen, vorher abzukochen und die Abkochung durchzuseihen. Man hüte sich vor dem Zusatz von zuviel Weinstein, weil dieser die Farbe zu lebhaft macht, und das Haarblond nicht lebhaft, sondern von einer gewissen Stumpfheit seyn muß. Das Abdunkeln geschieht mit Hülfe von Eisen und Blauholz, je nach Bedürfniß. Man erhält auf diese Weise ein reines Haarblond, welches die Farbe natürlicher Haare vollkommen nachahmt.

Uebrigens zeigt sich die erwähnte Erscheinung bei fast allen Modefarben, seitdem man dieselben nicht mehr, wie früher, mit Eisen und Blauholz unter Zusatz von Gelbholz, Persio ꝛc., sondern nach der neueren, allerdings bequemeren Manier mit Pensélack, Indigocarmin und Persio unter Zusatz von Alaun herstellt. (Reimann's Färberzeitung, 1873 Nr. 44.)

Ueber den angeblichen Kohlenwasserstoffgehalt des mit Zink entwickelten Wasserstoffgases; von Ch. Viollette.

In den meisten Lehrbüchern der Chemie findet sich die Angabe, daß das mit Zink und verdünnter Säure entwickelte Wasserstoffgas außer Arsen- und Schwefelwasserstoff auch Kohlenwasserstoffe enthalte. Dieß wäre in Bezug auf die Frankland'schen Versuche über die Leuchtkraft des comprimirten Wasserstoffgases beachtenswerth, da, wenn nicht für die Entfernung der Kohlenwasserstoffe gesorgt würde, das Leuchten wohl von diesen herrühren könnte; denn wenn auch bei gewöhnlichem Drucke die Gegenwart von Kohlenwasserstoffen im Wasserstoffgas ein Leuchten desselben nicht bedingen möchte, so könnte dieß sehr wohl bei erhöhtem Druck der Fall seyn.

Viollette hat daher über diesen Gegenstand eine Untersuchung ausgeführt. Er entwickelte in gewöhnlicher Manier mittelst Zink Wasserstoffgas und reinigte dasselbe, indem er es nach der Vorschrift von Dumas durch eine Reihe von 1 Meter langen Röhren leitete, von denen die erste salpetersaures Blei, die zweite schwefelsaures Silber,

die dritte caustisches Kali, die vierte mit concentrirter Schwefelsäure imprägnirten Bimstein enthielt. Das Wasserstoffgas ging dann durch einen Kugelapparat mit klarem Barytwasser und zuletzt nochmals durch eine Röhre mit concentrirter Schwefelsäure. An diese schloß sich ein Verbrennungsrohr von 80 Centimet. Länge mit rothglühendem Kupferoxyd. Daran war zunächst ein U-Rohr zur Condensation des Wassers, dann ein zweiter Kugelapparat mit klarem Barytwasser angefügt, dessen Ausströmungsröhre mit einem in Wasser tauchenden Glasrohre verbunden war. Bei den ersten Versuchen zeigte sich immer eine Trübung des hinter dem Verbrennungsrohr eingeschalteten Barytwassers; auch war das in dem U-Rohr condensirte Wasser stark sauer. Es ergab sich, daß dieß von einem Selengehalt des Kupferoxydes herrührte, wodurch die Bildung von seleniger Säure veranlaßt wurde. Das Kupferoxyd wurde nun durch wiederholtes Glühen in einem Luftstrome und Reduction im Wasserstoffstrome vollständig von Selen befreit, und dann der Versuch wiederholt. Nunmehr blieb das hinter dem Verbrennungsrohr angebrachte Barytwasser vollständig klar, obschon der Versuch solange fortgesetzt wurde, daß sich in der U-Röhre 35 Grm. Wasser angesammelt hatten. Der Versuch wurde dann unter Weglassung der beiden Röhren, welche mit Schwefelsäure getränkten Bimstein enthielten, wiederholt, und dabei dasselbe Resultat erhalten.

Das mit Zink entwickelte Wasserstoffgas enthält also keinen Kohlenwasserstoff, und die Leuchtkraft desselben im comprimirten Zustande kann demnach nicht einem Kohlenstoffgehalte desselben zugeschrieben werden.

Das mit Gußeisen oder Schmiedeeisen entwickelte Wasserstoffgas enthält dagegen bekanntlich Kohlenwasserstoffe, und diese werden von den zur Reinigung des Wasserstoffgases gewöhnlich angewendeten Stoffen nicht absorbirt. Als solches Wasserstoffgas in dem beschriebenen Apparat angewendet wurde, bemerkte man alsbald eine starke Trübung des Barytwassers. (Comptes rendus, t. LXXVII p. 940.)

Galvanisches Weckthermometer für Darren u. s. w.

Die strengste Ueberwachung der richtigen Temperatur ist auf der Darre, wie im Keller und auf der Tenne erstes Erforderniß. Der in der Ueberschrift erwähnte Apparat ist dazu bestimmt, dieselbe zu erleichtern. Man wird sich diesen Apparat am leichtesten vorstellen, wenn man sich ein Gefäßbarometer denkt mit großem, aber hermetisch verschlossenem und mit Luft gefülltem Gefäße, so daß das Innere des Apparates also nicht mit der Atmosphäre communicirt. Der Apparat enthält außerdem in seinem Gefäße einen immer in das Queckſilber eingetauchten Platindraht eingeschmolzen. Ein anderer, gleichfalls eingeschmolzener Platindraht perforirt die obere Kuppe des Barometerrohres und ragt ein Stück weit in die Torricelli'sche Leere über dem oberen Ende der Queckſilbersäule hinein, ohne für gewöhnlich das Queckſilber zu berühren. Wird nun aber die Luft in dem unteren Gefäße erwärmt, so dehnt sie sich natürlich aus, und in Folge dessen steigt die Queckſilbersäule im anderen Schenkel in die Höhe. Die Erwärmung läßt sich so weit treiben, daß das Queckſilber das untere Ende des oben eingeschmolzenen Drahtes berührt. In demselben Momente schließt sich die elektrische Leitung, welche an die beiden Platindrähte angefügt ist, und ein eingeschaltetes Läutewerk beginnt seine Thätigkeit. Die Leitung war eben bis dahin durch das Vacuum unterbrochen und wird nun durch das die Platindrähte verbindende Queckſilber hergestellt.

Man kann sich also auf solche Weise in beliebiger Entfernung, im Zimmer des Chefs, in der Braumeisterstube oder wo immer sonst, sofort und automatisch in Kenntniß setzen lassen, wenn am betreffenden anderen Orte eine bestimmte Temperatur nach oben oder unten überschritten wird.

So wie die Sache eben dargelegt wurde, müßte der Apparat indeß für eine bestimmte und nur gerade für diese Temperatur vorgerichtet seyn und wäre nur für diese anwendbar, eine Beschränkung, die im Betriebe um so unstatthafter wäre, als man ja seinen Betrieb eben immer der obwaltenden Sachlage anzupassen und nach ihr zu modificiren hat. Damit das Weckthermometer nun für jede beliebige, möglicherweise verlangte Temperatur brauchbar sey, ist das barometerähnliche Instrument um eine horizontale Achse drehbar, so daß man durch Neigen desselben die Berührung

zwischen dem oberen Platindraht und dem Quecksilber für jede gewünschte Temperatur stattfinden lassen kann. Ein am Stativ des Ganzen angebrachter Gradbogen und ein Zeiger vermitteln außerdem noch die bequemere Ablesung der Temperatur, für welche bei jeder Neigung die Leitung in beschriebener Weise geschlossen wird.

Der Apparat weckt mit überraschender Präcision und verspricht eine wesentliche Verbesserung im braulichen Großbetriebe anzubahnen. (Der bayerische Bierbrauer, 1873, Nr. 8.)

Vorbereitung der zuckerhaltigen Flüssigkeiten für die Alkoholgährung, nach Margueritte in Paris.

Margueritte schlägt vor, die zuckerhaltigen Flüssigkeiten vor der Gährung mit einer Säure (Schwefelsäure, Phosphorsäure, saurem Calciumphosphat) zum Sieden zu erhitzen. Die so vorbereiteten Flüssigkeiten liefern bei der Gährung einen viel reineren Alkohol, und die Kosten der Rectification des Rohalkohols werden bedeutend vermindert. (Französisches Patent vom 13. April 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1317.)

Schädlichkeit des Reinigens der Weinflaschen mit Bleischrot.

In der Pariser Academie vom 10. November 1873 theilte Fordos mit, daß beim Schütteln von Bleikörnern mit Wasser eine gewisse Menge Bleicarbonat gebildet werde, und daß daher das übliche Reinigen von Flaschen mit Bleischrot vollständig zu verwerfen sey. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1416.)

Ueber den Nachweis von Blut im Urin.

Eine von Prof. Almén angegebene sehr einfache Methode des Nachweises von Blut im Urin, die sich besonders für Aerzte und klinische Zwecke eignet, besteht in Folgendem: Man mischt in einem Reagensglase einige Kubikcentimeter Guajaktinctur mit dem gleichen Volumen Terpenthinöl und schüttelt so lange um, bis sich eine Emulsion gebildet hat, und setzt nun den zu prüfenden Urin vorsichtig hinzu, so daß er zu Boden sinkt. Bei Berührung der Emulsion mit dem Urin wird das Guajakharz rasch als weißes, später schmutziggelbes oder grünes feines Präcipitat gefällt. Findet sich aber Blut im Urin, und selbst nur spurweise, so färbt sich das Harz mehr oder weniger intensiv blau, oft fast indigblau. Bei normalem oder eiweiß- resp. eiterhaltigem Urin tritt diese Blaufärbung nicht ein, welche allein bei Anwesenheit von Blut sich zeigt. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XL S. 232.)

Berichtigungen.

In diesem Bande des polytechn. Journals, erstes Januarheft 1874, ist

in Koppmayer's Aufsatz „über das specifische Gewicht verschieden gekohlten Bessemerstahles" S. 23 Zeile 20 v. o. zu lesen: verschieden gekohlten Bessemerstahles statt „verschieden gekochten;"

in der „Beschreibung des Ilges'schen Maischbrennapparates" S. 57 Z. 16 v. o. ist zu lesen: Zargen-Dephlegmator statt „Zeiger-Dephlegmator."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXXI.

Wood's verbesserte Corliss-Steuerung.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die von der Firma J. und E. Wood in Bolton (England) construirte und mit ihrer verbesserten Corliß-Steuerung versehene Maschine von 400 indicirten Pferdestärken ist im Engineering vom 21. November 1873, S. 421 mit mehreren Zeichnungen beschrieben worden, welchen wir die Skizzen in Figur 14 — 18 entnehmen. Die Maschine selbst ist zweicylindrig mit Hochdruck- und Expansionscylinder, aber mit um 90 Grad versetzten Kurbeln, weßhalb zwischen den beiden Cylindern ein Dampfsammler angebracht werden muß, welcher den vom Hochdruckcylinder ausgestoßenen Dampf aufnimmt, ehe derselbe im Niederdruckcylinder zur Wirkung gelangen kann. Die in Figur 14 und 15 resp. 16 und 17 beigefügten Diagramme des Hochdruckcylinders beziehentlich des Niederdruckcylinders erläutern die dadurch entstehende Dampfvertheilung, welche entschieden ungünstiger wie bei dem Woolf'schen Systeme erscheint, und lassen zugleich die Wirkung des Steuerungsmechanismus beurtheilen.

Derselbe ist bei dem Niederdruckcylinder ein einfacher Muschelschieber, bei dem Hochdruckcylinder jedoch, wie erwähnt, eine von Wood modificirte Corliß-Steuerung, welche im Folgenden näher beschrieben werden soll.

Die Welle a (Fig. 18), von welcher die Bewegung der Corlißhähne ausgeht, ist quer vor dem Dampfcylinder in einem eigenen Gestelle gelagert und erhält mittelst Zahnräder ihre rotirende Bewegung von der Schwungradwelle mit gleicher Umdrehungszahl. Ein Excenter b, welches auf der Welle a mit dem gewöhnlichen Voreilungswinkel aufgekeilt ist, (der Dampfkolben steht für die bezeichnete Stellung auf seinem todten Punkte rechts) bewegt mittelst der Zugstangen l und m die beiden Dampfaustrittshähne A und A′ in der erforderlichen Weise. Die Dampfeintrittshähne B und B′ aber stehen mit dem sie bewegenden

Excenter c und c' durch die Hebel d, d', die Stangen e, e', die Klauen f, f' und die Schubstangen g, h und g, h' nur in einer beliebig auslösbaren Verbindung, mittelst deren die verschiedenen Expansionsgrade geregelt werden. Sobald nämlich die Stange e, an deren vorderem Ende die Klaue f angebracht ist, nach aufwärts gehoben wird, verlieren deren Zähne den Eingriff mit den correspondirenden Zähnen der an der Schubstange g befestigten Klaue, die Feder i kommt zur Wirkung, zieht die Schubstangen g und h nach links und schließt damit den Dampfeintrittshahn B. Um dabei Stöße zu vermeiden, ist, wie bei allen Corliß-Steuerungen, ein Luftbuffer zwischen den Schubstangen g und h angebracht.

Es bleibt noch zu zeigen, in welcher Weise die oben erwähnte Ausrückung der Klauen f (resp. f') stattfindet. Zu dem Ende tragen die Stangen e und e' vorn je eine Rolle, welche beim Vorwärtsschreiten auf eine schiefe Ebene aufläuft, durch welche schließlich der Eingriff der Klauen f und f' aufgehoben wird. Indem nun diese keilförmigen Stücke, welche das Auslösen der Steuerung bewirken, durch Zugstangen und Hebel mit einer Welle K verbunden sind, welche durch die Schubstange r vom Regulator aus hin und her gedreht werden kann, so ist leicht ersichtlich, wie beim Steigen des Regulators die Welle K und damit die auslösenden Keilstücke nach links bewegt werden, wodurch sodann ein früheres Auslösen und kürzere Admission des Dampfes erzielt wird.

Im gegentheiligen Falle finden beim Sinken des Regulators immer größere Admissionen statt. Würde aber durch einen unglücklichen Zufall während des Ganges der Maschine der Regulator ganz herabsinken, so ist auch hierfür noch Sorge getragen, damit die Maschine am Durchgehen verhindert wird. Es wird nämlich dann mittelst eines Gewichthebels die Welle K soweit nach rechts gedreht, daß eine zweite schiefe Ebene zur Wirkung gelangt, welche die Klauen f und f' vollkommen aushebt und dadurch die Maschine abstellt. Damit dasselbe nicht aber bei einem absichtlichen Stillstande der Maschine eintrete und dadurch das Anlassen derselben verhindere, so wird vor dem Abstellen der Maschine ein Anschlag eingerückt, welcher den Ausschlag der Welle K nach rechts begrenzt.

Die Skizze in Fig. 18 stellt den Hochdruckcylinder dar, wie der Kolben gerade von rechts nach links zu treiben beginnt und die Steuerwelle a in der Richtung des Pfeiles rotirt. Das Excenter c hat nur um wenige Grade die Horizontale überschritten, wenn die Kurbel auf dem todten Punkte steht, gerade weit genug, um den Steuerhahn um die Größe der Ueberdeckung aufgedreht zu haben, so daß also der Dampf-

eintrittsquerschnitt zunächst sehr klein ist und erst mit wachsendem Umdrehungswinkel zunimmt, bis endlich, kurz vor dem zweiten todten Punkte der Steuerhahn seinen größten Ausschlag erreicht hat, wenn er nicht früher schon ausgelöst worden ist. Dasselbe findet selbstverständlich mit dem zweiten Excenter c' statt, welches zur Steuerung des Hahnes B' bestimmt ist.

Es ist klar, daß auf diese Weise alle Füllungsgrade von 0 bis nahezu 100 Procent erzielbar sind, wie dieß überhaupt bei Anwendung auch von nur zwei Excentern zur Corliß-Steuerung ohne Schwierigkeit zu erreichen ist. Bei der hier vorliegenden Anordnung scheint allerdings noch der Nachtheil einer zu langsamen Eröffnung in der Nähe des todten Punktes des Excenters bedingt zu seyn; das angezogene Diagramm aber, abgenommen bei einer Kolbengeschwindigkeit von über zwei Meter pro Secunde, widerlegt diese Besorgniß wenigstens in dem betreffenden Falle vollkommen.

M-M.

XXXII.

Kastenbein's Maschinen zum Setzen und Ablegen der Buchdrucktypen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Auf der Londoner Specialausstellung 1872 waren neben der Walter-Presse zum Druck der Times eine Setzmaschine und eine Ablegmaschine für Buchdrucktypen ausgestellt, welche in den Officinen der genannten Zeitung in regelmäßiger Verwendung stehen. Der Referent hatte, wenn auch nur flüchtig, Gelegenheit diese Maschinen im Gang zu sehen, und unternimmt es daher, diese nicht uninteressanten Maschinen mit Zuhülfenahme eines im Engineer, Mai 1873, S. 263 erschienenen Berichtes hier etwas näher zu besprechen, wiewohl die Skizzen a. a. O. an Deutlichkeit manches zu wünschen übrig lassen.

Das Setzen der Lettern sowie das Ablegen derselben erfolgt in zwei von einander unabhängigen Maschinen, welche aber nach einem gemeinsamen Principe gebaut sind, das wir vorher mit einigen Worten auseinandersetzen wollen.

Bei der Setzmaschine sind die verschiedenen Typen in vertical nebeneinander stehenden Fächern im obersten Theil der Maschine eingelegt,

aus welchen sie nach Maaßgabe der Bewegung einer Klaviatur austreten. Unterhalb der Typenkästchen steht eine verticale Führungsplatte, mit ebensoviel Rinnen als Kästchen, welche Rinnen nach unten zu immer mehr zusammenlaufen und die in regelmäßigen Intervallen austretenden Lettern nach der einzigen Austrittsöffnung führen, von wo dieselben nach einem Winkelhaken der Reihe nach geschoben werden. Der Setzer holt sich hier zeilenweise die Typen und formt dieselben in erforderlicher Weise zum eigentlichen Satz zusammen, während der Maschinensetzer ungestört die Klaviatur bearbeitet.

In der Ablegmaschine wird der umzubrechende Satz im oberen Theil des Maschinengestelles aufgelegt und zeilenweise durch einen Schiebmechanismus zur Abzugsöffnung für die Typen gerückt, welche in die Rinne einer verticalen Vertheilungsplatte einfallen und nach den verschiedenen Fächern unterhalb der Platte geleitet werden. In der Platte verzweigt sich die Eintrittsrinne in so viele Aeste, daß sich für jede Type ein besonderer Austritt in das ihr zugehörige Fach vorfindet.

Die gleichartigen Typen müssen natürlich stets denselben Weg in der Führungsplatte zurücklegen; es sind daher an allen Abzweigungen der Leitcanäle Zungen weichenartig eingesetzt, welche durch ein Hebelwerk von einer Tastatur aus nach Erforderniß verstellt werden können. Einem bestimmten Schriftzeichen entspricht eine bestimmte Taste, also eine bestimmte Stellung der Weichenzungen und daher — wenn die Taste richtig angedrückt wird — ein bestimmter Lauf der Type über die Vertheilungsplatte nach ihrem Kästchen.

Die Tasten werden von einem Arbeiter aus bewegt nach Maaßgabe des Erscheinens der einzelnen Typen bei der Abfallöffnung, wohin im Bedarffalle durch einen kleinen Spiegel hinlänglich Licht reflectirt werden kann.

Die Typensetzmaschine ist nun in Figur 9 und 10 in der Vorder- und Seitenansicht veranschaulicht. Bei a stehen die Fächer — etwa 400 Millimeter hoch, — in welchen die Typen liegend übereinander eingefüllt sind. Die Fächer besitzen unten am gemeinschaftlichen Boden einen Abzugsschlitz, durch welchen gerade immer nur die unterste Type herausgestoßen werden kann, während die übrigen nach Rückgang des betreffenden Schiebers nachfallen.

Die ausgestoßene Type wird durch eine auf ihrer Achse regelmäßig hin- und hergleitende Zunge b in die nächste Rinne der verticalen Führungsplatte c übergeben. Hier rutscht die Type stehend mit dem Schriftzeichen nach aufwärts bis zu dem Abzug d herab und gelangt alsdann in das Bereich der Schiebvorrichtung nach dem Winkelhaken A.

Die Bewegung der Schieber zum Ausstoßen der Lettern aus den Fächern a geht von der Klaviatur D aus, deren einzelne Tasten durch Hebel h, i auf die Ausstoßer oben am Boden der Schriftkästchen wirken.

Um das Ausfallen der Typen aus den Canälen der Führungsplatte c hintanzuhalten, ist dieselbe mit einer Glastafel bedeckt, womit zugleich die Möglichkeit geboten ist, etwaige Stockungen im Gang der Lettern sofort zu sehen.

Um die Maschine besser auszunutzen, ist eine doppelte Fachreihe oben bei a aufgestellt; in der einen Abtheilung finden sich stehende (Antiqua), in der anderen liegende Schriftzeichen (Cursiv).

Eine zweite Tastatur für den zweiten Satz ist oben in Figur 10 bei E angebracht und für die zweite Schriftart in Gang zu bringen. Die gleichen Buchstaben der beiden Schriften legen in der Führungsplatte den gleichen Weg zum Abzug d zurück.

Unten austretend schiebt der durch Fußtritt C und rotirende Nuthscheibe B bewegte Schieber f die Typen nach einer gewundenen Bahn e, welche zum Behälter A führt. Die Type wird nämlich aus ihrer senkrechten Stellung, wie sie bei d austritt, allmählich umgelegt mit dem Schriftzeichen nach rückwärts, indem der Führungsschlitz in e successive aus der verticalen in die horizontale Lage übergeht.

Der mit dem Zusammenstellen und Adjustiren beschäftigte zweite Arbeiter holt von Zeit zu Zeit die im Behälter A sich ansammelnden Typen, welche durch Niedertreten des Trittes C' ausgehoben werden können, ohne den Gang der Maschine zu stören.

Die Ablegemaschine ist in Figur 11 bis 13 in einer Seitenansicht und zwei Details skizzirt.

Der abzulegende Satz wird in den Winkelhaken E oben an der Maschine aufgelegt und durch einen Schaltmechanismus (Zahnstange mit Schiebklinke) gegen die Vorderseite der Maschine hingerückt. Durch eine nicht näher veranschaulichte und erklärte Vorrichtung wird nun die vorderste Zeile gehoben und in das Gesichtsfeld des Arbeiters gebracht, nöthigenfalls mit Hülfe eines kleinen Spiegels die nächst der Ablegöffnung befindliche Type beleuchtet. Die Ablegöffnung communicirt mit der Vertheilungsplatte k, welche die Aufgabe hat, die verschiedenen Typen bis zu den unten bei D aufgestellten Fächern D zu bringen. Zu diesem Zwecke sind in der Ablegplatte k Rinnen eingefräst, welche sich mehrfach abzweigen, so daß die Type je nach der Stellung der an den Abzweigpunkten eingesetzten Zungen nur einen bestimmten Weg durchlaufen kann (Figur 12).

Je nach dem Buchstaben bewegt der Arbeiter eine der Tasten bei g, welche durch die Hebel h, i das betreffende Typenkästchen D öffnet und durch den Hebelmechanismus l, m die Weichenzungen n (vergl. Fig. 13, in welcher eine solche Zunge angedeutet ist), so verstellt, daß alle Typen gleichen Zeichens in das für dieselben bestimmte Fachkästchen gelangen müssen.

Auch hier ist die Vertheilungsplatte k mit einem Glasdeckel versehen, so daß die Führungscanäle für die Typen nach allen Seiten geschlossen sind und das Spiel der Maschine vom Arbeiter leicht controllirt werden kann.

Es muß aber noch besonders bemerkt werden, daß für die Typenkästchen D — bei der vorliegenden Maschine 96 an Zahl — nur die Hälfte Tasten g vorhanden sind, indem je eine derselben für je zwei Buchstaben dient. Die Typenkästchen D besitzen nur die halbe Breite der Führungsrinnen in der Platte k und es gelangt die ankommende Type in das Fach links oder rechts, je nachdem der Arbeiter den Tritt F unten in der Maschine in Ruhe läßt oder in Bewegung setzt. Damit nun das Treten des Trittes möglichst selten vorgenommen werden muß, dient jede Taste für einen häufig und einen seltener vorkommenden Buchstaben, z. B. für b und j. Nur für die Typen der zweiten Gattung muß der Fußtritt getreten werden, um den Eintritt derselben in das richtige Fach zu erzielen.

XXXIII.

Ludwig's Eisenbahnwagenrad.

Nach Engineering, Juni 1873, S. 400.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Firma C. J. Bergmann in Graz (Steiermark) hatte auf der Wiener Weltausstellung 1873 das in Figur 19 bis 21 dargestellte Rad für Eisenbahnwagen ausgestellt, welches mit einem hartgegossenen Radkranz, mit schmiedeeisernen Speichen und gußeiserner Nabe versehen ist. Es soll diese Radconstruction an Stelle der bekannten Hartguß-Scheibenräder in Verwendung kommen und wird bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit auf die Resultate bei der Graz-Köflacher

Eisenbahn verwiesen, auf welcher Linie 160 Paar solcher Räder über ein Jahr lang ohne Anstand in Verwendung stehen.

Die nähere Einrichtung der Ludwig'schen Radconstruction ist ohne Weiteres aus den erwähnten Abbildungen zu entnehmen.

XXXIV.

Mehl, Mehlfabricate, Maschinen und Apparate der Müllerei und Bäckerei auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Professor Fr. Kick in Prag.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 104 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Nachdem die Qualität des Productes des Desintegrators dessen Anwendung bei der Hochmüllerei geradezu verbietet, bei der Flachmüllerei nicht sonderlich empfiehlt, so müssen wir zum Schlusse noch einen Blick auf die Quantität der Arbeitsleistung werfen. Wie wir oben angegeben haben, liefert ein Desintegrator 5814 Liter per Stunde, von welcher Lieferung ein Drittel Mehl (1938 Liter) oder fertiges Product ist, während die anderen beiden Drittheile weiter vermahlen werden müssen. Ein Mahlgang hingegen verarbeitet per Tag 3690 Liter, per Stunde 154 Liter vollkommen. Die Arbeitsleistung bezogen auf ausgemahlenes Product verhält sich also wie 1938 : 154 oder nahe wie 13 : 1. Der Kraftverbrauch wie 145 : 8 oder nahe wie 18 : 1. Während also dreizehnmal mehr Arbeit geliefert wird, verbraucht die Schlendermühle achtzehnmal mehr Kraft.

Hierbei ist allerdings auf jene Arbeitsleistung, welche in Gries- und Schrotbildung besteht, nicht volle Rücksicht genommen worden, weil dieß nur schätzungsweise und annähernd möglich wäre; immerhin werden aber die obigen Zahlen einigermaßen zur Orientirung dienen können. Carr sagt selbst, daß seine Schleudermühle obiger Dimensionen 63 Pferdekräfte zum Leergange verbraucht, also eigentlich zur Arbeit nur 145 bis 163, gleich 82 Pferdekräfte bleiben. Dieser enorme Kraftverlust kann nur im Luftwiderstande begründet seyn, und da die Maschine nicht im Vacuum arbeiten kann, so bliebe nur übrig, durch entsprechende Formung der Bolzenquerschnitte oder Schlagstifte die Luftwirbel möglichst zu mindern, ohne dabei die Leistungsfähigkeit zu gefährden, eine wahrscheinlich schwierige Aufgabe.

Es mag noch Erwähnung finden, daß der Mühlenbesitzer Franz Schmid in Lanzendorf vor circa zehn Jahren eine Getreide-Schälmaschine construirte, die nach demselben Principe arbeitete, deren Leistung jedoch nur in den ersten Stunden eine sehr gute war, indem die Maschine, sowie die abgeriebene Hülse sich ansammelte, zu functioniren aufhörte.

Mühlsteine und Mühlstein-Schärfmaschinen.

Sowie die Wiener Weltausstellung abermals glänzend die Vorzüglichkeit des österreichischen Mahlverfahrens bekundete, so verhalf dieselbe den französischen Mühlsteinen zur allseitigen Anerkennung. Die belgischen, österreichischen und deutschen Mühlstein-Fabrikanten wetteiferten, gut gearbeitete Mühlsteine aus sorglich ausgewählten La Ferté-Steinen auszustellen.

Die Belgier Dassonville, St. Hubert, Namur, die Oesterreicher Ofer in Krems, Gebrüder Israel in Wien, Hübner und Opitz in Pardubitz; die Deutschen Lüders und Kubon in Dresden, A. Fauqueux und Behrlé in Renchen (Baden), Friedrich Wegner in Stettin und Andere hatten mehr oder minder vorzügliche französische Steine zu ihren Mühlsteinen verwendet, und auch sehr solid verbunden.

Die Mehrzahl dieser Firmen hatten Cement statt Gyps für den Aufguß, und geschweißte, statt genieteter Eisenringe für die Bindung angewendet. In den meisten Fällen sind für die Equilibrirung mit Blei auszufüllende Kästchen an der Rückseite der Steine angebracht, ausnahmsweise, so von Lüders und Kubon, Gebrüder Israel und Anderen, auch stellbare Gewichte.

Hier fehlt es jedoch noch merklich an Verständniß der Theorie der Rotationserscheinungen, und habe ich dieß in meinem Buche ausführlich bewiesen und gezeigt, wie equilibrirt werden sollte.

Der Stein sollte eigentlich nur vollkommen richtig laufend die Mühlstein-Fabrik verlassen, hierauf wird aber meist nicht gesehen. Zu der soliden Fügung und Bindung der Steine der obgenannten Firmen (Alexander Fauqueux in La Ferté Sous Jouarre wies dießbezüglich gleichfalls Musterleistungen auf) gesellen sich noch einige kleinere Verbesserungen, welche wir weiter unten berühren.

Zunächst wollen wir der Bemühungen gedenken, die französischen Steine zu ersetzen. J. Schwarz in Wien hatte ein reiches Sortiment inländischer Quarz-Mühlsteine aus den Karpathen ausgestellt, welche wohl auch sehr porös sind, doch lange nicht jene zähe Festigkeit der französischen Steine aufweisen. Die kleinen Quarzkrystall-Drusen, welche die mannichfach geformten Löcher füllen, bröckeln leicht ab und ist dadurch die gleich-

mäßige Bearbeitung der Mahlfläche, wie sie die La Ferté-Steine gestatten, nicht möglich; die Schärfe wird minder gleichmäßig und dauernd.

Noch weniger für Weizenmüllerei geeignet sind die Trachyt- und die Sandsteine. Letztere, besonders die Walseer Steine, in reicher Auswahl von Johann Mayr und Comp. zu Inzersdorf bei Wien ausgestellt, eignen sich zum Kleieausmahlen und besonders als Spitzsteine, nicht aber zum Weizenmahlen.

Nur ein Steinpaar aus inländischem Material konnte den Anspruch erheben, den französischen Steinen zur Seite gestellt zu werden. Dieselben wurden von Geittner und Rausch in Pest ausgestellt und rühren die Steine aus Bars Geletnek her. Die Steine waren in Farbe fast weiß, mit röthlichen Stellen, und glichen den Steinen von Epernon zumeist. Wie sich diese Steine bewähren, ist uns nicht bekannt geworden.

Nachdem die österreichischen Mühlstein-Fabriken trotz verhältnißmäßig kurzer Dauer ihres Bestehens den österreichischen Markt vom Bezuge ausländischer Mühlsteine unabhängig gemacht haben, selbstverständlich bei Bezug des Steinmateriales aus Frankreich, so dürften nachstehende Angaben einiges Interesse beanspruchen.

Die Fabrik der Gebrüder Israel, oder vielmehr die Fabriken dieser Firma in Währing, Dresden, Graz, Jonsdorf und Hoffnung wurden 1867 bis 1872 in's Leben gerufen, und verarbeiten außer französischen auch Jonsdorfer, Hieflauer, Wenizeller, Hoffnunger und andere Steine. Von ersteren sollen jährlich 1000 Mühlsteine erzeugt werden welche nicht nur in Oesterreich, sondern auch in den verschiedensten Theilen, Deutschlands Absatz finden. Diese Firma hält große Stücke von dem in Hoffnung bei Böhmisch-Zwickau aufgefundenen Quarzstein, von welchem sie glaubt, derselbe werde nächst den französischen Steinen den ersten Rang einnehmen; eine Meinung, welcher wir der derben Natur des Steines wegen durchaus nicht beipflichten können, obwohl wir gern der guten Meinung betreffs der Verwendbarkeit für die Roggen- und Kukurutzvermahlung zustimmen. Nebenbei sey hier bemerkt, daß diese Firma den Saverner Schleifstein in Oesterreich einführte, der in vielen Maschinenfabriken in Verwendung steht.

Die Ausstellung selbst bestand nicht allein aus tadellos hergestellten französischen Mühlsteinen, sondern auch einer größeren Zahl diverser Steine für Graupenfabrication, Hirse-, Haidekorn- und Hafervermahlung, endlich (in eigenem Pavillon) in einer interessanten Sammlung von circa 100 ein- bis anderthalbfüßigen Steinen, Proben der in Oesterreich, Deutschland, Ungarn und Rußland gebräuchlichen Mühlsteine, sowie diverser Müllerei-Utensilien.

Die Mühlstein-Fabrik von Joseph Ofer in Krems wurde 1862 gegründet; derselbe versuchte anfänglich die französischen Steine durch inländisches Material zu ersetzen, fabricirt aber gegenwärtig die Mühlsteine für Weizenmüllerei ausschließlich aus französischen Steinen und hatte auch ein Steinepaar aus trefflichem blauem La Ferté-Stein ausgestellt.

Ofer behauptet, in Oesterreich der erste gewesen zu seyn, welcher die Erhöhung in Portlandcement ausführte, und es sey ihm kein Fall einer Lockerung einzelner Theile vorgekommen. Bei seinen Ausstellungsobjecten ist als Neuerung hervorzuheben: ein Steinepaar mit conischer Mahlbahn, wie selbe in Amerika bereits seit längerer Zeit angewendet werden, und bei weniger Kraftaufwand mehr grobkörnigen Grieses liefern sollen; ferner Läufer ohne Mittelstück und Bodensteine mit tiefer gelegtem Mittelstücke, so daß die Arbeit des Vertiefens desselben gänzlich entfällt, auch die Mahlhöhe controllirbar wird.

Gebrüder Pichler in Wien und Floridsdorf hatten auch gut gearbeitete Mühlsteine exponirt, und ist bei denselben die Mühlstein-Glasurhohle (aus Terracotta mit Kali-Kalkglas glasirt) hervorzuheben; dieselbe soll gegen andere Hohlen den Vorzug haben, daß sich das Mahlgut an dieselben nicht anlegt, daher Verstopfungen nicht vorkommen können, und alle hierdurch bedingten Uebelstände wegfallen.

Mühlstein-Schärfmaschinen, theils mit Diamant, theils mit Picke wirkend, sind auf der Ausstellung mehrere und in ziemlich abweichender Construction ausgestellt gewesen; einen bemerkenswerthen Fortschritt haben wir jedoch nur an der Diamant-Steinschärfmaschine von Adler und Rivenc in Genf gefunden. Diese Maschine, der von Golay ähnlich, wirkt in der Breite eines Feldes selbstthätig, indem sowohl die längs des Sprengschlages fortschreitende, als die Querbewegung durch einen einfachen, gut construirten Mechanismus erfolgt. Hierdurch wird der Arbeiter erspart, und ist nur eine überwachende Person nöthig, welche gleichzeitig ganz wohl zwei Maschinen beaufsichtigen kann.

Die Vertretung dieser Maschine hat in Wien Hr. L. Martin, Getreidemarkt 14, übernommen.

Beutelvorrichtungen oder Sichtemaschinen.

Die Ausstellung bot in dieser Gruppe von Hülfsvorrichtungen der Müllerei nichts Beachtenswerthes; denn die Horizontal-Centrifugal-Sichtmaschine von Johann Wernz in Erpolzheim (Rheinpfalz), das einzig Originelle, kann mit der Leistungsfähigkeit der Cylindersiebe oder Mehlcylinder die Concurrenz nicht aufnehmen, da die Tagesleistung nur 800 Kilogramme beträgt, und fallen daher die vom Erfinder

angegebenen Vortheile der leichten Zugänglichkeit zum Zwecke des Wechselns der Gazenummern und der Schmierung, ferner geringer Gaze- und Kraftverbrauch nicht in die Waagschale.

Der sehr wesentliche Vortheil der allerorts gebräuchlichen Mahlcylinder ist eben der, daß eine große Menge Mahlgut in kleinem Raume gesiebt werden kann, die bedeutende Menge erforderlicher Gaze kommt hierbei nicht in Betracht.

Bezüglich der Construction der Wernz'schen Maschine wird es daher genügen zu bemerken, daß sie aus einer rotirenden, mit Gaze überzogenen Scheibe bestand, deren Mittelpunkt selbst in einem Kreise von geringem Durchmesser rotirte. Das Mahlgut wurde nahe der Mitte continuirlich aufgegeben, die feinen Theile fielen durch das Sieb, die Kleie aber lief über die Peripherie ab. [51]

Nachdem die Mehrzahl der Müllerei-Hülfsmaschinen ziemlich viel Raum bedürfen, und zum Transporte des Mahlgutes viel Kraft gebraucht wird, so muß jede Construction begrüßt werden, welche in beiden Richtungen spart.

Dießbezüglich ist eine an mehreren Orten in der Nähe Wiens angewendete, zuerst aber vom Hrn. Franz Schmid in Lanzendorf gebaute Einrichtung zu erwähnen, welche jedoch auf der Ausstellung nicht vertreten war. Dieselbe besteht darin, daß in einem Kasten zwei Mehlcylinder neben einander aber auch in entgegengesetzter Richtung geneigt angeordnet sind, so zwar, daß der tiefste Punkt des einen, neben dem höchsten des zweiten liegt. Das Mahlgut nun, welches den ersten Cylinder verläßt, wird von diesem durch ein Auswurfrad gegen den zweiten Cylinder befördert, welcher es durch ein Schöpfrad aufnimmt.

Schrot- und Griesputz-Maschinen.

Seit den zwanziger Jahren ist in Oesterreich das Putzen der Griese allgemeiner in Gebrauch gekommen, und hat zu der eigenartigen Entwickelung des österreichischen Mahlverfahrens der Hochmüllerei den Anstoß gegeben, einem Verfahren, welches immer weitere und weitere Kreise zieht. Man bläst oder saugt bekanntlich die Kleie von den Griesen weg, um aus diesen besseres Mehl zu erhalten. Was liegt im Grunde näher, als schon beim Schrot ein Putzen vorzunehmen? Natürlich muß das von den Steinen kommende Schrot vorher von Mehl, Dunst und Griesen getrennt werden. Das reine Schrot kann aber mit derselben Berechtigung

[51] Die Wernz'sche Maschine soll sich ihrer soliden Bauart und guten Verschlusses wegen zum Formsand-Sieben in Eisengießereien recht gut eignen.

dem Putzen unterworfen werden wie die Griese und geschieht dieß auch mit trefflichem Erfolge in neuester Zeit.

Figur 1 zeigt uns eine Schrot-Putzmaschine mit saugender Wirkung. A ist der Einlauf des Schrotes, dessen schwere Partien nach B,B', die leichteren nach C,C' und die Kleie nach D gelangt, denn während des Fallens wird das Schrot von dem durch O,O angesaugten Luftzuge getroffen. Das so geputzte Schrot gibt natürlich bei der weiteren Vermahlung, beim weiteren Schroten, bessere Mehle, reinere Griese.

Von den Gries-Putzmaschinen sind die alten, von Ignaz Paur in Böslau erfundenen, noch immer in Gebrauch und waren von Nemelka, Eßbüchl und Anderen solche Maschinen ausgestellt. Für die feineren Griese sind neuerer Zeit die Maschinen mit saugender Wirkung häufiger in Gebrauch gekommen, und haben Nemelka, Millot, Eßbüchl, Bauer und Escher-Wyß solche Maschinen ausgestellt. Die drei erstgenannten sind in ihren Constructionen der Werner'schen Saugmaschine sehr verwandt.

Millot hat den Saugventilator durch richtige Construction desselben kräftiger gemacht und kann daher die Luftspalte vielmal vergrößern, wodurch eine gleichmäßigere und vollständigere Wirkung erzielt wird. Daß er den Absauberer von zwei Kurbelzapfen bewegt werden läßt, ist nicht nachahmenswerth, denn bei nur etwas ungleicher Wirkung der beiden läuft das Siebgut auf eine Seite und wird in Folge dessen unvollständig sortirt. Die Maschine ist exact ausgeführt und billig (600 Francs).

Bei Eßbüchl in Wien wäre nur die Verbesserung hervorzuheben, daß er den Einlauf (die Gosse) verschiebbar angebracht hat, wodurch eine weitere Regulirung ermöglicht ist. Hier mag auch Erwähnung finden, daß man neuerer Zeit bei Aufhängung der Sauberer über den Gries-Putzmaschinen die Federn schräge anbringt, wie es in Fig. 2 angedeutet ist; hierdurch findet beim Rütteln ein Aufwerfen der Griese statt, wodurch sich die leichteren Kleien nach oben begeben und einerseits den Durchgang des Grieses durch das Sieb nicht hindern, andererseits die Kleie schon hierdurch theilweise abgesondert wird.

Nemelka und Millot hatten an den ausgestellten Putzmaschinen die unter dem Sauberer angebrachten Federn mit einem Zahnsegmente versehen, welches durch ein Zahnrad bewegt, eine mehr oder minder große Schrägstellung der Feder gestattet.

Bauer hat zwei Maschinen verschiedenen Systemes ausgestellt: die für Griese Nr. 4 bis 8 (der Pester Numerirung) verwendete, in Fig. 3 skizzirte Maschine und die bekannte Seck'sche Putzmaschine für Griese Nr. 9 und 10 (Dunst).

Wir ersehen, daß der Gries vom Sauberer kommend über die Bretchen i,i abläuft; die schwereren Theile gelangen nach o,o, dann u,u und endlich I und I'. Der Gries sammelt sich also in I in bester Sorte, in I' in minderer Sorte an; nach II und III gelangen die durch den angesaugten Wind etwas zurückgehaltenen Theile, Ueberschläge, und die leichtesten Theile, die Kleie, geht den Pfeilen folgend, zum Ventilator. Man erhält hierbei zwei Sorten von Ueberschlägen, welche auch weiter getrennt behandelt werden müßten, falls der Zweck dieser etwas complicirten Einrichtung nicht werthlos werden sollte. Für ein allzuweit getriebenes Scheiden der Producte ist der Berichterstatter nicht, da dasselbe schließlich doch wieder zum Zusammengeben früher getrennter Theile führt.

Die zweite Gries-Putzmaschine von M. Bauer, nach Seck's System, wurde bereits in dem vom Berichterstatter herausgegebenen Lehrbuche beschrieben und kann als bekannt wohl hier übergangen werden, wenn sie auch für sehr feine Griese (Dünste) ganz vorzüglich ist. Hingegen mag die Maschine von Escher u. Wyß' Zweigfabrik in Leesdorf bei Wien als eine Verbesserung der bekannten Hagenmacher'schen Maschine hier Erwähnung und in Fig. 4 und 5 ihre skizzenhafte Darstellung finden. Der Gries kommt von a, b auf den Conus c, den Teller d, von diesem herabgleitend vor den Saugwind und wird in Gries, Ueberschlag und Kleie, welche nach e, f und g gelangen, geschieden. Es erfolgt hier ein dreimaliges Putzen, was ein wesentlicher Vortheil ist. Das Innere und das Mittelrohr ist, wie angedeutet, stellbar, das äußere Rohr kann durch einen aufgesetzten Ring, welcher in Fig. 5 besonders gezeichnet ist, höher oder niederer gemacht werden, denn sowie der Ring nach rechts gedreht wird, gleiten die schrägen unteren Kanten am Bolzen i in die Höhe und kann der Ring in jeder Lage durch die Klemmschraube festgestellt werden.

Man erhält bei dieser Maschine schließlich nur je eine Sorte Gries (Dunst) in e'', Ueberschlag in f'' und Kleie, welche vom Ventilator in die Kleiekammer geführt wird.

Am Schlusse der Betrachtung über Gries-Putzmaschinen kann der Berichterstatter nicht umhin, sein Bedauern auszusprechen, daß das vom Engländer Bucholtz mit bestem Erfolge angewendete System der Combinirung der Wirkung der Centrifugalkraft mit jener angesaugter Luft, zum Zwecke der Reinigung der Griese, auf der Ausstellung keine Vertretung fand.

Maschinen für Rollgerste-Fabrication. Graupengänge.

Diese Gruppe von Maschinen hatte in der verticalen Schäl- und Graupenmaschine mit Selbstbedienung bei drehender Bütte von M. Martin in Bitterfeld, eine, wie wir glauben, wesentliche Verbesserung aufzuweisen. Indem wir von unseren Lesern Vertrautseyn mit den Operationen der Graupenerzeugung und dem gewöhnlichen Graupenholländer voraussetzen, so können wir sogleich bemerken, daß das Wesentliche an Martin's Maschine in der vollkommenen Selbstbedienung liegt, daß dieselbe im Uebrigen die Arbeit des Holländers, Schälen der Gerste und Rundiren derselben oder ihrer Bruchstücke, durch Zusammenwirken des ziemlich rasch rotirenden, feinkörnigen Steines und der im Abstande von 20 Millimeter in entgegengesetzter Richtung weit langsamer sich drehenden Bütte, bewirkt. Die Skizze Fig. 8 zeigt bei A den Füllkasten, in welchen das Graupengut gebracht ist. Dieser Füllraum ist durch zwei Walzen, welche die Function von Schiebern verrichten und demgemäß entsprechend durchbrochen sind, in drei Theile getheilt. Der oberste ist der eigentliche Rumpf, der zweite, zwischen den beiden Walzen liegend, ist der Meßraum und daher auch durch Charnierklappe und Schraube in seinen Größenverhältnissen verstellbar, und der dritte, unterste Theil communicirt unmittelbar durch den Büttenzapfen mit dem Büttenraum. Soll nun die Maschine automatisch gespeist werden, so muß selbstthätig und rechtzeitig das Stellen der beiden Walzen erfolgen, damit im Mittelraum das Abmessen, hierauf die Entleerung der abgemessenen Menge in den Unterraum, resp. die Bütte erfolgen kann. Diese Bewegung der Walzen — oder nennen wir sie bezeichnender Speisehähne — erfolgt durch Vermittelung der an der Büttenwelle und mit ihr sich drehenden Schraube s, das Schneckenrad r und die beiden Doppel-Curvenscheiben c, c', welche auf eigenthümlich geformte, an den Achsen der Speisehähne sitzende Dreiecke wirken.

Die selbstthätige Entleerung der Maschine erfolgt in ähnlicher Weise. Mit der Bütte fest verbunden rotirt die Welle w, welche einerseits das Schneckenrad r' andrerseits die Curvenscheiben c'' trägt. Die Schraube s' ist mit dem Lager fest verbunden und umgreift als freigehaltener Ring die Büttenwelle. Nachdem nun die Welle w mit der Bütte sich drehend, die Schraube umkreist, so muß das Rad r' eine Drehung um seine Achse erhalten, welche der Welle und den Curvenscheiben c'' mitgetheilt wird. Hierdurch vermitteln die Curvenscheiben c'' das rechtzeitige Oeffnen und Schließen durch entsprechendes Drehen des im Büttenkranze eingesetzten Entleerungshahnes.

Nachdem es erforderlich ist, die Oeffnungszeit für die Entleerung zu reguliren, so besteht c'' aus zwei Theilen, die sich zu einander versetzen lassen, während c und c' aus einem Stück sind, denn die Zeit für den Einlauf läßt sich ein- für allemal festsetzen.

Der Mechanismus der Füllung und Entleerung ist in solchem Zusammenhange, daß, sowie der Entleerungshahn geschlossen wird, sich der Füllungshahn sogleich öffnet. Die Zeit zwischen Füllung und Entleerung oder die Arbeitsperiode des Steines ist abhängig von der Geschwindigkeit der Bütte und diese läßt sich durch ein Riemenvorgelege oder bei größeren Maschinen durch ein Rädervorgelege reguliren.

Noch mag bemerkt werden, daß die rotirende Bütte mit einer stillstehenden aus Holz und Blech gefertigten Umhüllung versehen ist, welche mittelst Filz genau abgedichtet ist. Diese Hülle hat den Zweck, die durch die schwachen Zwischenöffnungen der Eisenstäbe, welche die Stirnfläche der Bütte bilden, herausgetriebenen Staubtheilchen aufzunehmen. Ein Saugventilator führt dieselben continuirlich ab.

Es wird dadurch der Vortheil erreicht, daß alles beim Schälen Abgesonderte sofort aus der Maschine entfernt wird. Das nach Beendigung des Schälprocesses eben dahin entleerte Arbeitsquantum wird mittelst Elevators (oder Schnecke) nach den Sortirmaschinen transportirt. — Wir ersehen, daß sich das Quantum der Charge (gleichzeitiger Bearbeitungsmasse), die Zeitdauer der Einwirkung und die Dauer der Entleerung reguliren läßt und daß die Maschine vollkommen selbstthätig wirkt. In constructiver Beziehung ist sie geistreich durchgebildet, doch liegen Details nicht in der Aufgabe des Berichtes.

Nebst der Maschine und dem zugehörigen Sortirapparat, waren Producte derselben, als: geschälte Erbsen, Reis, Hirse, Gerste und Graupen verschiedener Größe ausgestellt, welche die tadellose Arbeit dieser Maschine bekundeten.

Die Reismaschine desselben Fabrikanten bezweckt das Zertheilen der Gerstenkörner in mehrere (drei) Stückchen, um eine größere Zahl kleiner Graupen zu erzeugen, als es sonst aus derselben Gerstenquantität möglich. Sie vertritt also die Stelle der Schneidemaschinen. Die Zerkleinerung erfolgt hier durch das Zusammenwirken zweier nach entgegengesetzten Richtungen bewegter Mahlscheiben, deren gegen einander gekehrte Flächen fräsenähnliche Zähne besitzen.

Wietzheimer und Pini in Wien hatten gleichfalls einen Graupengang ausgestellt, welcher jedoch ohne Selbstbedienung arbeitet; derselbe ist in den arbeitenden Theilen dem Martin'schen Gange ähnlich, nur

ist ein Theil des Büttenumfanges aus Steinsegmenten gebildet, nicht also aus Eisenstäbchen.

Zur Graupenfabrication verwendete Steine hat in mehreren Varietäten die Firma Gebrüder Israel ausgestellt und empfiehlt dieselbe als Schälstein einen grobkörnigen sächsischen Sandstein, als Rollstein mittelgroben schlesischen und als Polirstein einen feinkörnigen harten Sandstein aus Hannover.

Maschinen und Oefen zur Teigwaaren-Fabrication.

Die hydraulische Maccaronipresse der Maschinenfabrik in St. Georgen (Schweiz) verdient ihrer vorzüglichen Construction und Ausführung wegen eine nähere Besprechung.

Es ist bekannt, daß diese Pressen auf demselben Grundprincipe wie die Thonröhren- oder Bleiröhren-Pressen beruhen. Die Teigmasse wird in einen Cylinder gebracht, in dessen Boden eine Form (Modell) eingesetzt ist, welche Durchbrechungen in jener Querschnittsform zeigt, welche der zu erzeugenden Nudel zukommen soll. Bringt man unter der Außenfläche des Modells ein rotirendes Messer an, so werden die ausgetriebenen Teigcylinderchen sogleich in dünne Blättchen geschnitten, welche Blättchen die Form der Durchgangsöffnungen zeigen, diesen entsprechend also Sternchen, Kreuzchen, Buchstaben 2c. darstellen können.

Es kann als drückendes Organ ebensowohl eine Schraube als eine hydraulische Presse verwendet werden; die Anwendung von letzterer ist aber rationeller, weil ohne große Reibungsverluste durch vielfache Uebersetzungen der erforderliche große Druck von 1700 bis 2400 Pfund per Quadratzoll (welcher bei feiner Schnittwaare des festeren Teiges wegen bis 3600 Pfund steigen kann) sich herstellen läßt.

Fig. 6 und 7 zeigen eine Durchschnittsskizze dieser Maschine, in welcher A den hydraulischen Druckcylinder, B den hydraulischen Cylinder zum Heben der Preßkolben, C,C die beiden Teigcylinder, D,D die Teigpreß-Kolben, m die unten im Teigcylinder eingesetzten Formen und E,E das Quer-Schneidwerk bezeichnet, welches in Figur 7 größer dargestellt ist. Wir ersehen aus dieser Figur, daß an einer verticalen Welle a die Messer s,s sitzen, welche sich dicht unter dem Modell m im Kreise drehen; die rotirende Bewegung der Messer, deren Geschwindigkeit sich durch Stufenscheiben und ein Rädervorgelege abändern läßt, wird vom Riemen r und den Rädern p, q vermittelt. Der untere Theil der Teigcylinder C ist von einer Hülse F umschlossen, welche zwischen C einen Zwischenraum o läßt, in welchen Dampf eingeleitet wird, durch welchen die Form m sowie die Teigmasse warm erhalten werden. Durch diese

Erwärmung trocknen die ausgepreßten Paſtawaaren ſchnell und kleben beim Legen auf die Trockenhürden nicht aneinander. Befördert wird dieſes raſche, oberflächliche Trocknen noch durch ſeitlich aufgeſtellte Windflügel.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß beim Preſſen das Waſſer des Hebecylinders B und andererſeits beim Heben das Waſſer des Preßcylinders A in ein Reſervoir frei entweichen kann. Ausführliche Zeichnungen dieſer Maſchine finden ſich in Uhland's praktiſchem Maſchinenconſtructeur, Jahrgang 1873, Nr. 12.

Nachdem die Formen von oben ein- und ausgehoben werden und die Teigcylinder überhaupt zugänglich ſeyn müſſen, ſo ſind die Preßſtempel ſo eingerichtet, daß ſie — nach Ausziehen eines Stiftes — in einem Scharnier beweglich ſind und aufgeklappt werden können.[52] Die St. Georger-Maſchine koſtet mit zwei Teigcylindern 5500 Francs, eine Form aus Kanonenmetall 55 Frcs., eine ſolche für Buchſtaben 100 Frcs.

Die Leiſtung der Maſchine beträgt in zwölf Arbeitsſtunden 8 bis 10 Centner. Dauer des Niederganges 10 Minuten, des Aufganges 1 Minute. Höhe der Maſchine 17 Fuß, Breite 3 Fuß, Länge 5 Fuß, Gewicht 108 Ctr. Kraftbedarf $1^1/_2$ bis 2 Pferde.

Continuirlicher Backofen, ausgeſtellt und in Betrieb geſetzt vom Maſchinenfabrikanten Hailfinger in Wien, Alſervorſtadt, Sechsſchimmelgaſſe Nr. 5. Schon lange wünſchten die Bäcker in den Beſitz continuirlicher Backöfen zu gelangen, welche ſie der bedeutenden Uebelſtände überheben, die mit den gebräuchlichen intermittirend wirkenden Backöfen verbunden ſind. Es iſt bekannt, daß die gewöhnlichen Backöfen kräftig geheizt werden müſſen, damit tiefere Schichten des Mauerwerkes erhitzt werden, welche ihre Hitze ſpäter abgebend, dem Ofen jene Eigenſchaft geben, die der Bäcker mit der Bezeichnung „vorhaltend" ausdrückt. Nachdem jedochdas Brennmaterial hierbei unmittelbar die Wände des Backraumes erhitzt, werden dieſe zu heiß, um das Einlegen des Gebäckes ohne Weiteres zu geſtatten. Es folgt dem Heizen das ſogenannte „Auswaſchen", eine Operation, bei welcher durch naſſe Lappen der Boden des Ofens oberflächlich gekühlt wird, wobei bei größeren Oefen ein Verbrauch von circa 50 Liter Waſſer erforderlich wird. Dieſer Menge ver-

[52] Für die Hand des Arbeiters ganz ungefährlich iſt jene Conſtruction, welche Franz Schmid an einer für die Paſtawaaren-Fabrik von Eduard Fiſcher von Röslerſtamm in Wien gebauten Preſſe anbrachte, bei welcher der Preßſtempel an einer horizontal drehbaren Platte feſtſitzt, und hierdurch zur Seite gebracht wird, ohne ſeine verticale Lage zu ändern, ohne alſo niederfallen und hierdurch den Arbeiter beſchädigen zu können.

dampften Waſſers entſprechend iſt ſelbſtverſtändlich der Brennmaterialverbrauch größer als zum eigentlichen Backen erforderlich iſt, und zudem muß man Holz als Brennmaterial verwenden. In dem continuirlichen Backofen Hailfinger's, welcher 1600 Semmeln oder 300 Laibe Brod (à 20 Centimeter Durchmeſſer) faßt, findet Steinkohlen-Feuerung ſtatt und genügen per Tag $1^2/_3$ Ctr. oder 80 Kilogrm. Der Brennmaterialverbrauch ſtellt ſich in Wien dem Koſtenpreiſe nach auf kaum $^1/_5$ des gewöhnlichen; die Herſtellungskoſten des Ofens belaufen ſich auf 2000 bis 3000 fl. öſterr. Währ.[53] Der Berichterſtatter hatte wiederholt die Gelegenheit zu beobachten, daß das Gebäck in allen Theilen des Ofens vollkommen gelang und waren fehlerhafte Stücke bei vorſichtigem Einſchießen und Ausziehen faſt keine zu finden. Eine Zeichnung kann hier nicht gegeben werden, da der Erfinder zunächſt nur ſelbſt derlei Oefen bauen will.

Hailfinger hatte ferner noch ſeine bekannten Teig-Theilmaſchinen, welche die Aufgabe verrichten, aus einer gewogenen Teigmenge 32 gleich ſchwere Stücke (für 32 Semmeln u. dergl.) zu ſchneiden und die „Semmel-Wirkmaſchine" ausgeſtellt, welche mit zwei Mann Bedienung ſo viel Semmeln wirken (formen) ſoll, als ſonſt fünf Arbeiter aus freier Hand liefern.

XXXV.

Capitän Galton's ventilirender Kaminofen; Auszug aus einem Berichte des Generals Morin.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1874, S. 40.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Fig. 22 ſtellt dieſen Ofen im Verticaldurchſchnitte durch den Roſt dar.

a, der Roſt.

b, der Aſchenkaſten.

c, Kammer hinter der Feuerſtelle, in welche die Luft direct von Außen gelangt.

d, Rohr, durch welches die Verbrennungsproducte entweichen.

e, Kaminſtrecke, durch welche das Rohr d geleitet iſt, und worin die bei c hereintretende Luft, indem ſie ſich erwärmt, in die Höhe ſteigt.

53 40 bis 50 Centner Eiſentheile à 40 fl., 600 feuerfeſte Ziegel, 100 à 18 fl. und 8000 gewöhnliche Ziegel.

f, f, Oeffnungen, durch welche die im Raum e erwärmte Luft in der Nähe der Decke in's Zimmer tritt, um sich in diesem zu verbreiten.

g, Mantel des Kamins.

Es sind demnach, wie die Pfeile andeuten, zwei bestimmte aufsteigende Strömungen vorhanden: eine, welche die Verbrennungsgase durch das Rohr d oben zum Haus hinaus, und eine, welche die erwärmte Luft in das Zimmer hinein leitet.

Wir theilen in Folgendem einen Auszug des Berichtes mit, den General Morin vor einigen Jahren über einen Apparat dieser Art abgestattet hat, welcher versuchsweise in einem noch nicht vollendeten Sitzungssaale des Conservatoire des arts et métiers, also unter ungünstigen Bedingungen eingerichtet worden war.

Das fragliche Kamin, berichtet der Verfasser, hat folgende Dimensionen: hintere Breite 0,44 Met.; vordere Breite 0,67 Met.; Tiefe 0,25 Met. Der Rost ist vorn leicht gewölbt und seine Totaloberfläche beträgt 0,1586 Quadratmeter. Der „contre-coeur" genannte Theil und die Seiten sind mit feuerfesten Ziegeln ausgekleidet.

Das Rauchrohr hat einen elliptischen Querschnitt, dessen Achsen 0,38 Met. und 0,20 Met. betragen, Dimensionen, welchen ein Querschnitt von 0,05966 oder sehr nahe 0,06 Quadratmetern und ein Umfang von ca. 0,91 Met. entspricht. Die frische Luft, welche erwärmt werden soll, wird aus dem Keller durch eine Oeffnung bezogen, die bei einer ersten Reihe von Versuchen einen ungenügenden Querschnitt von nur 0,30 Met. Länge und 0,17 Met. Breite, d. h. von 0,051 Quadratmetern darbot.

Bei dieser ersten Versuchsreihe hatte der verticale Theil des Kamines, worin die frische Luft circulirt und sich erwärmt, einen Durchschnitt von 0,47 Met. Länge und 0,35 Met. Breite, was einem freien Querschnitt von 0,1645 Quadratmetern entsprach. Der äußere Querschnitt des gußeisernen Rauchrohres betrug 0,0643 Quadratmeter, und somit der freie Querschnitt für die frische Luft 0,1645 — 0,0643 = 0,10 Quadratmeter. Dieser zu geringe Querschnitt wurde später auf 0,12 Quadratmeter erweitert. Die Höhe des Rauchrohres innerhalb der senkrechten Kaminstrecke beträgt ungefähr 5,5 Met. und seine Heizfläche 0,91 × 5,50 Met. = 5,00 Quadratmet., wozu für die hintere Kaminfläche noch ungefähr 1,20 Quadratmet. beizufügen sind. Da aber die Feuerstelle mit feuerfesten Ziegeln, also mit einem schlechten Wärmeleiter ausgekleidet ist, so dürfte es angemessen seyn, bezüglich der Erwärmung der Luft nur auf die Oberfläche des Rohres zu rechnen, die ungefähr das 31fache der Rostoberfläche beträgt. Oben nimmt das Rauchrohr im Anschlusse an den

gemauerten Schornstein, dessen Durchmesser 0,25 Met. und Querschnitt 0,0491 Quadratmeter beträgt, die Cylinderform an. Die Oeffnung ist mit geneigten Flächen versehen, welche die frische Luft gegen die Saaldecke leiten; sie ist 0,72 Met. lang und bietet für den genannten Zweck eine 0,12 Quadratmeter betragende freie Passage dar.

Der totale Rauminhalt des Saales beträgt 270 Kubikmeter. Die durch 1 Kilogramm Steinkohle von Charleroi entwickelte Wärme wird zu 8000 Calorien geschätzt. Die Quantität Steinkohle, welche per Stunde und per Quadratmeter Rostfläche verbrannt wurde, betrug ungefähr 25 Kilogramme.

Heizvermögen des Kamines. — In der zweiten Versuchsreihe, bei welcher die Dimensionenverhältnisse des Canales für frische Luft günstiger waren, betrug die mit dem Rauch per Stunde davongehende Wärme 19287, die durch das Brennmaterial entwickelte Wärmemenge 29628 Calorien. Die Differenz von 10341 Calorien stellt also die zur Herbeiführung und Erwärmung der frischen Luft nutzbar verwendete Wärme dar; sie repräsentirt die eigentliche Leistung, welche

$\frac{10341}{29628} = 0{,}349$ der aus dem Brennmaterial entwickelten Wärme beträgt.

In anderer Hinsicht ist zu bemerken, daß bei diesem von dem eigentlichen Mauerwerk beinahe gänzlich isolirten Kamin die Wärme, indem sie die Wände durchdringt, größtentheils zur Erwärmung der dahinter circulirenden Luft Verwendung findet, und daß das Kamin überdieß, wie die gewöhnlichen Oefen, die Eigenschaft besitzt, durch Strahlung zu erwärmen. Alle Wärme, welche der durch dasselbe eingeführten Luft entspricht, und nach der Tabelle der ersten Versuche bis auf 0,23 der durch das Brennmaterial erzeugten Wärme steigt, ist demnach ein Wärmeeffect, welcher demjenigen eines gewöhnlichen Kaminofens hinzuzufügen ist.

Nun haben directe Versuche bewiesen, daß bei gewöhnlichen Kaminöfen $^7/_8$ der durch das Brennmaterial entwickelten Wärme nur dazu dienen, den erforderlichen Zug und die Ventilation der Zimmer hervorzubringen, und nur $^1/_8$ oder 0,125 zur Heizung nutzbar verwendet wird. Fügt man also die der Lufteinführung entsprechende und 0,23 betragende Wärme dem Effecte der strahlenden Wärme, welcher für das in Rede stehende Kamin immer noch derselbe seyn muß, wie bei anderen, nämlich 0,125 hinzu, so ergibt sich als Gesammtwärmeeffect $0{,}125 + 0{,}23 = 0{,}355$, d. h. die dreifache Leistung eines gewöhnlichen Kamines.

Vertheilung der Temperatur im Saale. — Die fortwährende Circulation in Folge der Lufterneuerung hat den Vortheil, in den durch derartige Kamine geheizten Sälen eine beinahe vollkommene Gleich-

mäßigkeit der Temperatur herzustellen, ohne daß die letztere durch das Eindringen kalter Luft durch Thüren und Fenster jene Störung erleidet, wie man sie bei gewöhnlichen Oefen beobachtet, welche nur durch die gewöhnliche von Außen bezogene Luft gespeist werden. Aus thermometrischen Beobachtungen, welche in verschiedenen Höhen des Saales in einer Entfernung von 7 Metern vom Kamin angestellt wurden, geht hervor, daß während eines ganzen Tages die Temperatur in der Nähe des Plafonds diejenige in einer Höhe von 0,50 Met. über dem Boden durchschnittlich nur um 2,22 Grad überstieg, obgleich fortwährend ein beträchtliches Luftvolumen unter einer mittleren Temperatur von 30 Graden dem oberen Theile des Saales zuströmte. Ein 2,50 Met. von der Feuerstelle und 0,75 Met. vom Fußboden angebrachtes Thermometer, welches also der directen strahlenden Wärme ausgesetzt war, zeigte eine bis auf 30° steigende Temperatur, während ein anderes gegen Strahlung geschütztes und 7 Meter vom Kamin entferntes in der nämlichen Höhe nur 19,6° anzeigte. Dieser Umstand gibt indessen, wenn er auch keinen Maaßstab für den Effect der strahlenden Wärme liefert, wenigstens einen Begriff von dem erwärmenden Einfluß der letzteren auf die an dieser Stelle ihr ausgesetzten Körper.

Die den Ventilationskaminen zu gebenden Verhältnisse. — Nachdem eine erste Versuchsreihe gelehrt hat, daß die mittlere Geschwindigkeit der evacuirten Luft 3,70 Met. betrug, und daß es vortheilhaft seyn würde, dieselbe zu vermindern, indem man den Durchschnitt, mithin auch die Heizfläche des Rauchrohres vergrößert, so weit dasselbe in dem von der frischen Luft durchstrichenen Kaminraum sich befindet, so berichtet der Verfasser weiter:

Durch Verminderung dieser Geschwindigkeit bis auf 2,60 Met. oder 2,70 Met., was für einen guten Zug immer genügt hat, können bei Einführung des in Rede stehenden Kamines mit einem mäßigen Feuer 400 Kubikmeter Luft per Kilogramm verbrannter Kohle hinausgeschafft werden. Da auf der anderen Seite die Geschwindigkeit, womit die frische Luft den verticalen Kaminraum durchströmt, mindestens 1,5 Met. betragen muß, so werden diese Grundlagen zur Bestimmung der den verschiedenen Theilen zu gebenden Verhältnisse genügen.

Die Feuerstelle selbst wird die Gestalt eines Trapezes erhalten, und der rectanguläre eiserne Rost mit beiden Enden auf feuerfesten Ziegeln ruhen, welche ihm einen freien Raum von ungefähr $^1/_3$ der Herdoberfläche gewähren. Da es indessen nothwendig ist, an der Vorderseite der Feuerstelle ein Gitterwerk anzubringen, so wird auch Luft zwischen den Stäben des letzteren hindurchströmen. Unter diesen Umständen wird

man leicht 60 Kilogramme Steinkohlen per Quadratmeter der totalen Roſtfläche brennen. Will man daher per Stunde ein Luftvolumen Q von z. B. 1000 Kubikmetern hinausſchaffen, ſo muß man $\frac{Q}{100} = \frac{1000}{400}$ = 2,50 Kilogrm. Kohle verbrennen und dem Roſt eine Oberfläche

$$S = \frac{Q}{400 \times 60} = 0{,}0416$$

Quadratmeter geben. Der ganze Kaminherd wird alſo eine Oberfläche 3 S = 0,12 bis 0,15 Quadratmeter erhalten.

Da die Fortſchaffung eines Luftquantums von Q = 1000 Kubikmetern per Stunde einer ſolchen von $\frac{Q}{3600} = Q' = 0{,}277$ Kubikmetern per Secunde entſpricht und die Geſchwindigkeit des Luftſtromes ungefähr 2,70 Meter per Secunde ſeyn ſoll, ſo wird der dem Rauchrohr zu gebende Querſchnitt

$$\frac{Q}{3600 \times 2{,}70} = 0{,}10$$

Quadratmeter betragen. Soll er die Form einer Ellipſe erhalten, was in vielen Fällen angemeſſen erſcheint, um die Ausladung des Kamines zu vermindern, ſo macht man die große Achſe a doppelt ſo groß als die kleine Achſe b, und hat zur Beſtimmung der großen Achſe die Relation $\frac{0{,}7854 \times a^2}{2} = 0{,}3927\ a^2 = 0{,}10$ Quadratmeter $= \frac{Q'}{2{,}70}$, woraus

$$a = 0{,}505 \text{ Met. und } b = 0{,}252 \text{ Met.}$$

Der äußere Umfang dieſes gußeiſernen Rohres, deſſen Wanddicke = 0,005 Met. angenommen werden kann, iſt annäherungsweiſe

$$3{,}14 \left(\frac{a + b}{2}\right) = 2{,}35\ a = 1{,}19 \text{ Met.}$$

Hat der Saal, wie die meiſten Säle der Hoſpitäler, eine Höhe H = 4,50 Met., ſo ergibt ſich für die Heizfläche des Rauchrohres der Werth

$$3{,}14 \left(\frac{a + b}{2}\right) \times H = 4{,}50 \text{ Met.} \times 1{,}19 \text{ Met.} = 5{,}35$$

Quadratmeter. Da das Volumen der einzuführenden Luft dem der abgängigen Luft gleich ſeyn muß, wenn die mittlere Geſchwindigkeit der Strömung auf 1,50 Met. per Secunde limitirt iſt, ſo wird der freie Querſchnitt des Luftzuführungscanales

$$\frac{Q'}{1{,}50} = \frac{0{,}277}{1{,}50} = 0{,}18 \text{ Quadratmeter}$$

betragen. Da der Querſchnitt des Rauchrohres 0,10 Quadratmeter be-

trägt, so ist der totale Querschnitt des als Passage für den Rauch und die frische Luft dienenden senkrechten Kaminraumes

$$Q' \left(\frac{1}{270} + \frac{1}{1{,}50}\right) = 0{,}28 \text{ Quadratmeter.}$$

Gibt man diesem Querschnitte die Gestalt eines Rechteckes von 0,70 Met. Länge und 0,40 Met. Breite, so wird rings um das Rauchrohr ein genügender Raum bleiben.

Die in der Nähe des Plafonds in den Saal führende Luftöffnung sollte einen mindestens gleichen oder noch besser größeren Querschnitt darbieten, als die Passage im Kamine. Sie kann, je nach den localen Bedingungen, am Ende dieser Passage direct offen und mit schrägen Flächen ausgestattet seyn, welche dem Luftstrom die Richtung gegen den Plafond anweisen. In manchen Fällen und insbesondere in den Sälen schmaler und langer Hospitäler dürfte es noch zweckmäßiger seyn, diese Luft in ein hohles Karnies zu leiten, welches derselben eine 0,05 bis 0,06 Met. schmale und beziehungsweise 3,60 oder 3,00 Met. lange Oeffnung darbietet.

Vorstehendes, für die Evacuirung und Zuführung von 1000 Kubikmetern angezeigte Verfahren ist auch für andere Verhältnisse einzuhalten. In allen Fällen muß die Oeffnung, durch welche die frische Luft bezogen wird, mit einem Register versehen seyn, welches dieselbe zum Theil oder ganz zu schließen gestattet, wenn man den Luftzutritt vermindern oder ganz absperren will.

Bemerkungen und Folgerungen. — Die ventilirenden Kaminöfen können mit Steinkohlen, Kohks oder Holz geheizt werden. In letzterem Falle wird es sich empfehlen, da das Holzfeuer zuweilen minder lebhaft brennt, also auch einen geringeren Luftzug erzeugt, mit Hülfe eines Registers den Zutritt der äußeren Luft zu reguliren, damit diese stets die geeignete Temperatur besitze. Würde letztere nicht immer circa 25° oder 30° betragen, so könnte sie, anstatt längs des Plafonds sich zu verbreiten und sich mit der allgemeinen Luftmasse des Saales zu vermischen, zu rasch nach dem Kamine sich herabsenken. Wenn man Holz brennt, so kann die Auskleidung der Feuerstelle mit feuerfesten Ziegeln wegfallen. Die Eintrittsöffnung für die äußere Luft muß unter allen Umständen denselben Querschnitt haben, wie die Passage rings um das Rauchrohr.

Die auf vorstehende Weise eingerichteten Kaminöfen erfordern zwar einen senkrechten Canal zugleich für das Rauchrohr und für die von Außen herbeizuleitende Luft, ein Umstand, welcher, wenn jener Canal in der Dicke der Mauer anzubringen wäre, einige Schwierigkeit darbieten

könnte. Diese Schwierigkeit ist jedoch mehr eine scheinbare, als wirkliche. Denn in den großen Salons führen ornamentale Rücksichten von selbst auf den Gedanken, die Kamine von einer der Mauern hervorspringen zu lassen, und man hat gesehen, daß zur Erzielung einer Lufterneuerung von 1000 Kubikmeter per Stunde ein Querschnitt von 0,70 Met. Länge und 0,40 Met. Breite genügt. Diese Verhältnisse würden hinreichen, die Luft in einem 10 Meter langen, 8 Meter breiten und 6,5 Met. hohen Salon innerhalb einer Stunde zweimal zu erneuern.

In allen Privathôtels, in Landhäusern, welche selten mehr als zwei Stockwerke besitzen, läßt sich die Einführung der äußeren Luft und ihre Erwärmung immer sehr leicht bewerkstelligen. Es dürfte selbst dann in der Regel der Fall seyn, wenn es sich um Wohnzimmer von gewöhnlichen Dimensionen handelte, für welche ein Kaminquerschnitt von 0,60 Meter Länge und 0,25 Met. Breite im Allgemeinen genügen würde. Mit einem Worte, die bedeutenden Vortheile, welche die ventilirenden Kaminöfen sowohl hinsichtlich der besseren Verwerthung des Brennmateriales, als auch hinsichtlich der beinahe gänzlichen Vermeidung der Einführung kalter Luft durch Thüren und Fenster darbieten, scheinen mir durch die Erfahrung hinreichend bestätigt zu seyn, um seitens der Architekten und Constructeure von Heizapparaten alle Beachtung zu verdienen.

XXXVI.

Ueber den Hunt- und Douglas-Kupferprocess.

Das im Jahre 1869 in Canada und später auch in den Vereinigten Staaten und in England patentirte neue Verfahren zur Gewinnung des Kupfers aus seinen Erzen auf nassem Wege von Dr. T. Sterry Hunt und James Douglas jun. gründet sich bekanntlich auf die Wechselwirkung zwischen Eisenchlorür und Kupferoxyd (polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 132 und 457, Bd. CCVII S. 60). Es bildet sich Eisenoxyd, welches sich aus der Flüssigkeit ausscheidet, während Kupferchlorür und Kupferchlorid zu gleichen Molecülen in Lösung gehen:

$$2\,FeCl^2 + 3\,CuO = Cu^2Cl^2 + CuCl^2 + Fe^2O^3.$$

Das gebildete Kupferchlorür soll durch gewisse Haloïdsalze ($CaCl^2$ oder NaCl) in Lösung gebracht werden.

So interessant diese Reaction ist, — auf welche schon Meyer

(berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1862 S. 182) aufmerksam gemacht hat, und welche auch schon seit Jahren veranlaßte, daß die bei dem Auslaugen des Kupfers mit Salzsäure nach der Cementation durch Eisen erhaltenen sogenannten „Mutterlaugen," welche eine nicht unbeträchtliche Menge von Eisenchlorür enthalten, dem Betriebe immer wieder zugeführt wurden, — so glaube ich doch nicht, daß sie für die Praxis einer solchen Zukunft entgegen sieht, als man auf den ersten Blick anzunehmen sich berechtigt glauben sollte. Man konnte gewiß in diesem Verfahren mit Freuden einen neuen Gedanken begrüßen, der uns dem so vielfach angestrebten Problem: „ein Verfahren des Ausbringens des Kupfers auf nassem Wege auszumitteln, bei welchem die Carbonate der alkalischen Erden auf das Lösungsmittel den möglichst geringen schädlichen Einfluß ausüben" um einen großen Schritt näher gebracht hätte. Und in der That wird der Kalkstein von dieser Lauge nur äußerst wenig angegriffen. Es stellen sich jedoch dem Verfahren verschiedene Schwierigkeiten entgegen, welche in der Praxis in gewissen, hier näher zu beleuchtenden Fällen nicht überwunden werden können.

Die Erze, welche Malachit und Lasur enthalten, werden in den meisten Fällen behufs des Auslaugens wohl nicht zu Pulver gemahlen, sondern, wie auch auf den hiesigen Hütten, in 9 — 12 Kubikcentimeter große Graupen zerkleinert, die das Auslaugen bedeutend erleichtern, und da die beiden genannten Kupferverbindnngen in den meisten Fällen (besonders beim Kieselschiefer) als dünner Ueberzug auftreten, so ist nicht zu befürchten daß sie sich bei einer solchen gröberen Aufbereiturg der Erze der Einwirkung der Lauge entziehen würden. Tritt jedoch die Eisenchlorürlauge von Hunt und Douglas an diese Verbindungen heran, so lagert sich an derselben Stelle, wo sich ein Molecül des Kupfercarbonates zersetzt und in Lösung übergeführt wird, ein Molecül Eisenhydroxyd ab, und diese dort abgelagerten Eisenhydroxydmolecüle bilden im Verein mit der aus dem Kupfercarbonat austretenden Kohlensäure, welche sich als feine Bläschen zwischen ihnen hält, eine undurchdringliche Wand, welche die Kupferverbindungen vor dem weiteren Eingreifen der Lauge völlig schützt. Um diese Uebelstände zu vermeiden, müßte zunächst der Zusammenhang der Schicht der Kupferverbindungen gelöst werden, was durch ein Mahlen des Erzes zu Pulver geschehen könnte. Sodann müßte die Kohlensäure durch gelindes Zubrennen ausgetrieben werden, etwa indem man das Erz eine Stunde einer dunklen Rothgluth aussetzte, bei welcher Temperatur das Kupfercarbonat zersetzt wird, das Calciumcarbonat jedoch seine Kohlensäure noch nicht verliert.

Diese beiden Operationen würden jedoch noch nicht hinreichen und

ein Umrühren des Erzes beim Auslaugen würde nöthig seyn, um der Lauge immer neue Angriffspunkte darzubieten und das Eisenoxyd zu verhindern vor den Kupferverbindungen liegen zu bleiben. Dazu kommt endlich noch, daß das entstehende Kupferchlorür in der Kälte durchaus keine große Bereitwilligkeit zeigt in Lösung zu gehen und die Reaction dadurch sehr verlangsamt wird. Es wäre demnach ein heißes Auslaugen bei weitem vorzuziehen, wie es denn auch die Erfinder vorzugsweise anzuwenden scheinen. Ein Nachwaschen des Erzes mit heißer Lauge scheint mir jedenfalls ganz unumgänglich. Feines Aufbereiten der Erze, — Zubrennen, — heißes Auslaugen — verbunden mit Umrühren des Inhaltes der Laugekästen — das sind nun aber Factoren, mit welchen man bei armen Erzen (und für solche sollen ja gerade die verschiedenen Methoden des Ausbringens des Kupfers auf nassem Wege vorzugsweise dienen) wohl schwerlich wird rechnen dürfen, wenn nicht die Kosten des Verfahrens den Werth des ausgebrachten Kupfers noch übersteigen, viel weniger eine Rentabilität in Aussicht stellen sollen. Ob man bei reichen Erzen, welche die Kosten tragen können, denn doch nicht lieber den Schmelzweg betritt, läßt sich natürlich nur nach den speciellen Verhältnissen des betreffenden Werkes beurtheilen.

Schließlich habe ich noch ein Bedenken. Es wird schwer halten, den Kupfergehalt des Erzes mittelst dieser Eisenchlorürlaugen so weit herab zu bringen, wie wir es bei dem Auslaugen mit Säuren gewohnt sind. Auf den hiesigen Hütten, wo Malachit- und Lasur-haltiger Kieselschiefer im Gehalte von 1 — 2 Proc. Cu mit Salzsäure verlaugt wird, pflegen wir die Erze mit nur einem viertel Procent Kupfer über die Halde zu stürzen. Mit den Hunt- und Douglas'schen Eisenchlorürlaugen den Gehalt so weit herab zu bringen, ist jedenfalls (wenn überhaupt) nur unter oben angeführten kostspieligen Bedingungen zu bewerkstelligen. Das Verfahren in seiner jetzigen Gestalt ist demnach nur für reichere Erze anwendbar und mag besonders für solche die silber- und goldhaltig sind, eine bessere Zukunft haben.

Dr. R. Siemens.
Chemiker an den Kupferhütten zu Nieder-Marsberg (Westphalen).

XXXVII.

Ueber Wismuth, seine Legirungen mit den Alkalimetallen und seine Reinigung; von C. Méhu.

Aus dem Annuaire Pharmaceutique, 1873, p. 23.

Obgleich der (französische) Codex die Reinigung des Wismuthes mit salpetersaurem Kali vorschreibt, so ist es dennoch gewiß, daß dasselbe dadurch bei einmaliger Operation nicht frei von Schwefel und Arsen erhalten werden kann. Ich habe lange nach einer zweckmäßigeren und sicheren Methode gesucht, und im Folgenden theile ich das Resultat meiner Bemühungen mit.

Wenn man das käufliche Wismuth in einer unten geschlossenen Glasröhre über einer Weingeistlampe erhitzt, so entweicht das etwa darin enthaltene Arsen und setzt sich über dem Metalle als ein weißer krystallinischer, aus wohl gebildeten Oktaëdern bestehender Ring an. Schwefel gibt keinen Ring, sondern entweicht als schweflige Säure. Diese Probe scheint mir daher nur empfehlenswerth für das Arsen. Käufliches Wismuth, welches ich mit 5 Proc. Schwefel zusammengeschmolzen hatte, gab noch immer einen krystallinischen Arsenigsäure-Ring ohne Beimischung von Schwefel. Reines Wismuth zeigt natürlich nichts Aehnliches; jene Probe entscheidet daher leicht und rasch über die Beschaffenheit der Handelswaare, obwohl ich damit nicht sagen will, daß sie jeglicher Anforderung Genüge leistet.

Um daher Wismuth, welches mit Arsen und Schwefel verunreinigt ist, zu reinigen, brauchte man es nur eine Zeit lang bei Zutritt der Luft einer hinreichend hohen Temperatur auszusetzen und dabei das an der Gefäßwand sich zeigende Wismuthoxyd wieder hinabzustoßen. Arsen und Schwefel entweichen als arsenige und schweflige Säure, das erstere aber vollständiger als der letztere. Die nachstehenden Versuche bilden die Grundlage eines befriedigeren Verfahrens.

In einen irdenen Tiegel brachte ich ein Gemenge von 200 Grm. gepulverten käuflichen Wismuths und 100 Grm. entwässerten weinsteinsauren Kali-Natrons, verschloß denselben, erhitzte eine Stunde lang bis zum starken Roth- und selbst Weißglühen und ließ dann erkalten. Der am Boden des Tiegels angesammelte Regulus wog 198 Grm., und in der Schlacke waren noch einige Metallkörnchen zu bemerken. Dieselbe Operation wurde, an Stelle des weinsteinsauren Kali-Natrons, mit wein-

steinsaurem Kali bei 1 oder 2 Aeq. Kali und mit weinsteinsaurem Natron bei 2 Aeq. Natron wiederholt, und jedesmal 198 Grm. Metall erhalten.

In der Rothglühhitze verwandeln sich die Alkali-Tartrate in Kohle und Carbonate, dann in ätzende Alkalien und zuletzt in Metalle, und diese Alkali-Metalle vereinigen sich mit dem Wismuth. Das aus dem weinsteinsauren Kali-Natron hervorgehende Gemisch von kohlensaurem Kali und ohlensaurem Natron schmilzt leichter als jedes dieser Carbonate für sich.

Zu dem ersten Schmelzversuche erlaube ich mir noch einige Bemerkungen. Die Schlacke war schwarz, aber nicht bloß weil sie Kohle, sondern auch weil sie Schwefelwismuth enthielt; die Anwesenheit des letzteren erwies sich dadurch, daß die Schlacke beim Erhitzen mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelte. Da die von mir angewandten alkalischen Tartrate vollkommen rein waren, so kann der gefundene Schwefel nicht von diesen, resp. nicht von einer Verunreinigung derselben mit schwefelsauren Salzen herrühren. Zugleich beweist die Beobachtung, daß der Schwefel dem Wismuth entzogen und in die Schlacke übergeführt worden war.

Die Anwendung der Alkalien in hoher Temperatur veranlaßt noch nicht 1 Proc. Verlust. Allerdings hält das wieder gewonnene Wismuth ein wenig Alkalimetall zurück, und wird dadurch ein größerer Verlust ausgeglichen. Als ich mit vorher gereinigtem Wismuth operirte, entstand gar kein Gewichtsverlust, weil das Alkalimetall das verflüchtigte Wismuth ersetzte; einmal erhielt ich selbst einen kleinen Ueberschuß,

Eine aus Wismuth und einem Alkalimetall bestehende Legirung sieht etwas weniger glänzend und röthlich aus als reines Wismuth. Das Irisiren des Wismuthes thut nicht nur den Augen wohl, sondern ist auch ein Zeichen guter Beschaffenheit des Metalles und deutet auf den ersten Anfang seiner Oxydation hin. Enthält das Wismuth viel Kalium, so ist es leichter zu zerkleinern und auf dem Bruche graulich.

Wenn man die Oberfläche einer solchen Legirung auch mit salzsaurem Wasser gewaschen und mit Sand gescheuert hat, um jede Spur von Schlacke zu entfernen, so wird sie nach dem Abspülen und Abtrocknen beim Liegen an der Luft doch nach und nach wieder feucht und schmutzig. Der feuchte Theil schmeckt scharf alkalisch; hält man ihn an die Zunge, so spürt man ein Brennen und man bemerkt dann auf demselben einen Schaum, welcher von durch Zersetzung des Wassers des Speichels entstandenem Wasserstoffgas herrührt.

Unter Wasser entwickelt die Legirung Wasserstoffgas und verbindet sich mit dem Sauerstoff des zersetzten Wassers; in Folge dessen bekommt sie ein schwach poröses Ansehen.

Wirft man kaliumhaltiges Wismuth in kochendes Wasser, so tritt sofort stürmische Entwickelung von Wasserstoffgas auf. Ich habe auf diese Weise Hunderte von Kubikcentimetern Gas sammeln können. Mit gepulvertem Metall erhält man keine so entschiedene Wirkung; es schwärzt sich vielmehr rasch, wird heiß, condensirt und zersetzt die Feuchtigkeit der Atmosphäre. Das entstandene Kali zieht weiterhin Kohlensäure an, und schließlich liegt auf dem Metalle eine feuchte Schicht kohlensauren Kalis. Die mit weinsteinsaurem Natron gewonnene, also natriumhaltige Legirung überzieht sich beim Liegen an der Luft allmählich mit einem weißen Staube von kohlensaurem Natron. War weinsteinsaures Kali-Natron angewandt worden, so resultirt natürlich eine, beide Alkalimetalle enthaltende Legirung und an der Luft ein Ueberzug ihrer beiden Carbonate.

Um eine an Alkalimetall möglichst reiche Legirung zu bekommen, empfehle ich die Anwendung eines mit Kohle ausgekleideten Tiegels, Anwendung einer hohen Temperatur und nicht Ausgießen des Regulus, sondern Ansammeln desselben auf dem Boden des Tiegels. Bei Benutzung von Natronsalz allein wird die Schlacke zwar rasch fest, aber ich ziehe Kalisalz oder eine Mischung beider wegen leichterer Schmelzbarkeit vor. Durch die Auskleidung des Tiegels mit Kohle soll die Einwirkung der schmelzenden Alkalien auf den Tiegel vermindert werden. Der Tiegel läßt sich in der Regel nur einmal gebrauchen.

Nichts ist leichter, als eine solche Legirung von dem Kalium und Natrium zu befreien. Zu diesem Zweck schmilzt man sie in einer Porzellanschale oder einem eisernen Gefäß mit weiter Oberfläche. Die Alkalimetalle oxydiren sich dabei allmählich, und wenn die Legirung aus Wismuth und Kalium besteht, so entsteht eine flüssige Schicht von Aetzkali auf der Oberfläche des Wismuths (welches nun wie Quecksilber unter einer Oelschicht aussieht). Ist das Wismuth alkalifrei geworden, so tritt an dieses die Reihe des Oxydirtwerdens, und seine Oberfläche überzieht sich mit gelbbraunem Oxyde. Auf diesem Punkte angelangt, muß man das Metall ausgießen. Während der Oxydation des Alkalimetalles bildet das Aetzkali einen schützenden Firniß an der Oberfläche des Wismuths, und verhindert dadurch dessen Oxydation. Es ist nothwendig, die Schicht geschmolzenen Kalis an den Seiten des Gefäßes zu zerstören was am besten in der Weise geschehen kann, daß man von Zeit zu Zeit kleine Fragmente Holz, Papier, Stärkmehl ꝛc. darauf wirft, wodurch es in das weniger schmelzbare Carbonat übergeführt wird. In dem Alkali lösen sich kleine Mengen Wismuth auf.

Möglicherweise kann in dem so behandelten Wismuth eine Spur

Kalium zurückbleiben, welche jedoch keinen Nachtheil bringt, wenn man es zur Bereitung des Subnitrates verwenden will. In solch' einem Falle wird das Metall mit der Zeit unansehnlich und seine Oberfläche reagirt alkalisch.

Um jede Spur des Alkalimetalles zu beseitigen, schmilzt man mit ein wenig Salpeter, oder noch einfacher, man rührt das geschmolzene Metall mit einem hölzernen Stabe um.

Bei dieser Operation zieht das Alkalimetall während seiner Oxydation den bei der Glühung mit weinsteinsaurem Alkali etwa noch verbliebenen kleinen Rest von Schwefel und Arsen an sich; doch gelingt eine solche Aufnahme leichter mit dem Schwefel als mit dem Arsen.

Die quantitative Bestimmung des Alkalimetalles in dem auf die angegebenen Weisen legirten Wismuth erschien anfangs schwierig, doch gelangte ich auf folgende Art zu einem befriedigenden Resultate. Ich schmelze in einer Porzellanschale 50 Grm. der Legirung über einer Weingeistlampe, und schiebe das Alkali in dem Maaße, als es sich bildet, zur Seite, und zwar so lange, bis das Wismuth oxydirt zu werden anfängt, dann löse sich das Alkali in Wasser, entferne aus dieser Lösung die kleine darin befindliche Menge Wismuthoxyd vermittelst Schwefelwasserstoff, koche auf, sättige mit Salzsäure und trockne ein. Aus dem Gewichte des erhaltenen Chlorkaliums oder Chlornatriums wird das Alkalimetall berechnet. Ein im Tiegel erkalteter Regulus lieferte 4,65 Procent Kalium, ein ausgegossener nur 2,8 und ein anderer ausgegossener 3,22.

Gereinigtes Wismuth läßt sich in der Hitze besser hämmern, als in der Kälte. Bei 100° C. kann man es biegen, doch gelang es mir nicht, dieß bis zur Bildung eines Ringes fortzusetzen. Beim Biegen schreit es wie das Zinn. In der Kälte ist es zu zerbrechlich, um diese Eigenschaft wahrnehmen zu können. In reiner Salpetersäure löst es sich vollständig und farblos auf.

Behufs Reduction des Wismuthes aus Abfällen, sowie aus gerbsaurer, citronensaurer und Schwefelverbindung empfehle ich das Rösten auf einer zur Rothgluth erhitzten Eisenplatte, wobei Wismuthoxyd zurückbleibt, und dieses mit kohlensaurem Kali-Natron und Kohle im Tiegel zu glühen. Statt der Kohle habe ich auch Colophonium oder getrocknete Seife zweckmäßig gefunden. Bekanntlich schmilzt ein Gemisch von (gleichen Aequivalenten) kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron leichter als jedes dieser Carbonate für sich, und wird dadurch die Vereinigung der reducirten Metalltheile zu einem Klumpen befördert. Ohne vorheri-

ges Rösten erleidet man merklichen Verlust, und mitunter mißlingt die Operation gänzlich.

Beim Auflösen unreinen käuflichen Wismuthes in Salpetersäure bemerkt man gewöhnlich eine schwarze pulverige Ausscheidung, welche verschieden gedeutet worden, aber nichts weiter als Schwefelwismuth ist, das übrigens bei fortgesetzter Digestion wieder verschwindet und schließlich gelben Schwefel zurückläßt. Selbstverständlich entsteht dabei aus einem Theile des Schwefels Schwefelsäure, mithin neben salpetersaurem auch schwefelsaures Wismuthoxyd, und es kann vorkommen, daß alsdann der Absatz nicht reiner Schwefel, sondern ein Gemenge von diesem und Wismuthsulphat ist.

Aus den mitgetheilten Versuchen ergibt sich:

1) die thatsächliche Bildung von Legirungen des Wismuthes mit den Metallen der Alkalien.

2) die Nothwendigkeit, das Wismuthsubnitrat mit vollkommen reinen Materialien darzustellen.

3) Der Einfluß der Alkalimetalle auf die Befreiung des Wismuthes von den beim Rösten verbliebenen letzten Spuren Arsen und Schwefel.

Zur Reinigung des Wismuthes empfehle ich folgendes Verfahren. Man schmilzt das Metall in einem Gefäß mit weiter Oberfläche bei einer den Schmelzpunkt bedeutend übersteigenden Temperatur, wodurch ungefähr ein Viertel des Wismuthes oxydirt, und Arsen nebst Schwefel als Säuren ausgetrieben werden. Darauf läßt man erkalten, reibt den Rückstand zu Pulver, vermengt dasselbe mit kohlensaurem Kali ($^1/_4$ vom Gewichte des in Arbeit genommenen Metalles), Kohle und getrockneter Seife, füllt damit einen Tiegel zu etwa $^5/_6$ seines Rauminhaltes an, gibt noch so viel Kohlenpulver hinzu, bis der Tiegel ganz voll ist, bedeckt ihn und setzt ihn 1 Stunde lang der Rothglühhitze aus. Man gießt nun entweder das Metall aus, oder besser man läßt den Tiegel ruhig erkalten, und findet dann am Boden den Alkalimetall-haltigen Regulus, den man auf die bereits angegebene Weise von diesem Gehalte befreit.

Obgleich ich, zur Erzielung präciserer Resultate, mich bei meinen Versuchen der alkalischen Tartrate bediente, so bin ich doch der Ansicht, daß in der gewöhnlichen Praxis dieselben recht wohl durch kohlensaure Alkalien und Kohle ersetzt werden können. Besonders möchte ich aber betonen, daß vegetabilische Kohle und ein mit Kohle ausgekleideter Tiegel das Durchdringen desselben verhindert und die reinigende Wirkung des alkalischen Metalles erleichtert. Indessen genügt bei einem stark arsen-

haltigen Wismuth die einmalige Ausführung der Operation nicht immer, um es ganz rein zu bekommen.

Etwa vorhandenes Kupfer und Blei werden durch diesen Proceß allerdings nicht beseitigt. Zum Glück bleiben aber diese beiden Metalle bei der Darstellung des Subnitrates in der Mutterlauge. Uebrigens will ich nicht unerwähnt lassen, daß das mir in die Hände gekommene Wismuth stets frei von denselben war.

XXXVIII.

Chemische Notizen; mitgetheilt von Julius Löwe.

I. Zur Analyse des Bleiglanzes.

Sehr viele natürliche Bleiglanze zeigen bei der Untersuchung einen bald geringeren, bald größeren Gehalt an schwefelsaurem Blei und in den mehr verwitterten Stücken genannten Minerales kann man selbst gewichtlich leicht die Menge des schwefelsauren Bleies bis zu mehreren Procenten constatiren. Für hüttenmännische Zwecke genügt es vielleicht in manchen Fällen nur den Bleigehalt des Minerales quantitativ festzustellen; allein bedingungslos bleibt in doppelter Beziehung dabei die genaue Prüfung der Gangart (Bergart) sobald die Bestimmung des Bleigehaltes auf nassem Wege und zwar mittelst Salpetersäure zur Ausführung kam, wie ich dieses bereits in diesem Journale, Bd. CCIX S. 139, angegeben habe. In mineralogischer oder in analytischer Beziehung kann es von Interesse oder Bedingung seyn, den Gehalt des natürlich vorkommenden schwefelsauren Bleies in dieser oder jener Sorte Bleiglanz qualitativ oder quantitativ festzustellen und erfüllt für diesen Fall eine Lösung von umkrystallisirtem unterschwefligsaurem Natrium auch hier den gewünschten Zweck.

Man darf nur das feingepulverte Mineral mit einer kalten Lösung von unterschwefligsaurem Natrium ein- bis zweimal unter Umrühren zusammenstellen, dann den natürlichen Rückstand des so gereinigten Bleiglanzes auf einem Filter sammeln und mit kaltem Wasser gut aussüßen, um diesen von jeder Spur schwefelsauren Bleies auf angegebene Art befreit zu haben, während das letztere Salz in der Lösung des unterschwefligsauren Natriums entweder qualitativ oder quantitativ aus der Gegenwart des Bleies zu bestimmen ist (man s. polytechn. Journal Bd. CCIX S. 139.)

Für die quantitative Feststellung des schwefelsauren Bleies dürfte hier in manchen Fällen das Verfahren genügen, nämlich die Menge des genannten Salzes aus dem Gewichtsverluste festzustellen, welchen eine feingepulverte, getrocknete und gewogene Probe fraglichen Minerales vor und nach der Behandlung mit der Auflösung des unterschwefligsauren Natriums erlitten.

Somit käme die Auflösung des unterschwefligsauren Natriums bei der Analyse des Bleiglanzes in manchen Fällen mit Vortheil zur doppelten Anwendung, nämlich einmal vor der Zersetzung des Minerales zur Ermittelung des Gehaltes des natürlich vorkommenden schwefelsauren Bleies, das zweitemal hingegen nach der Zersetzung und Auflösung mittelst Salpetersäure zur Extraction des bei der Oxydation entstandenen schwefelsauren Bleies aus der meist restirenden Gangart.

II. Zur Darstellung des Wasserstoffgases.

Bei der Bereitung des Wasserstoffgases aus metallischem Zink und hinreichend verdünnter Schwefelsäure tritt bekanntlich häufig als Verunreinigung des Wasserstoffgases eine Beimengung von Schwefelwasserstoffgas auf, dessen Gegenwart öfters schon durch den Geruch, in geringerer Menge meist mit Sicherheit beim Anstreichen des Gases an Bleipapiere in kürzerer oder längerer Zeit an der Bräunung derselben zu beobachten ist. Da das Zink des Handels oft nicht hinlänglich rein zu diesem Zwecke ist und eine Nachreinigung mittelst Granulirung desselben oft nur theilweise ihren Zweck erfüllt, so ist man meist genöthigt das Wasserstoffgas, selbst oft mehr technischen Zwecken dienend, von dem Gehalt an Schwefelwasserstoffgas in der Art zu befreien, daß man es vor dem Gebrauche alkalischen Bleiauflösungen u. dgl. passiren läßt. Recht zweckdienlich zur Vermeidung des freien Auftretens von Schwefelwasserstoffgas, mag nun das zur Verwendung kommende Zink oder selbst die Schwefelsäure nicht völlige Garantie für Reinheit bieten, erwies sich in solchem Fall ein Zusatz von Kupfervitriollösung zu der die Action einleitenden verdünnten Schwefelsäure. Der Schwefelwasserstoff wird durch die anwesende Kupferauflösung innerhalb des Entwickelungs-Apparates in der Art zersetzt, daß Schwefelkupfer zur Ausscheidung kommt. Ein Theil des Kupfers der Kupfervitriolauflösung wird nun allerdings durch den metallischen Contact mit dem Zink als metallisches Kupfer ausgeschieden und entgeht somit dieser Theil seinem Zwecke das Schwefelwasserstoffgas bei der ferneren Entwickelung zu zersetzen, wodurch natürlich ein größerer Verbrauch an Kupferlösung erfolgt, als zur Beseitigung des Schwefelwasserstoffgases allein erforderlich gewesen wäre. Man muß deßhalb Bedacht

nehmen, daß das Säuregemisch bei fortgesetzter Entwickelung eine bläuliche Farbe behält und somit bei längerer Dauer der Gasbereitung den Zusatz der Kupfervitriollösung mit einigen Tropfen erneuern. Eine Auflösung von schwefelsaurem Cadmium verhält sich der Kupferauflösung analog, nur läßt sich hier weniger leicht die Erschöpfung der zugesetzten Salzlösung erkennen, wie an der blauen Farbe der Kupferlösung.

Der Zusatz genannter metallischer Salzlösungen erfüllt bekanntlich noch den weiteren Zweck: nämlich eine lebhaftere Gasentwickelung zu bewirken.

III. Zur Darstellung des Sauerstoffgases.

Zur Bereitung des Sauerstoffgases dient bis heute noch das chlorsaure Kalium als bequemster Ausgangspunkt und ist die Darstellung desselben auf diesem Wege bei einiger Vorsicht, so wenig gefahrvoll und mühsam, daß man mit einfachen Vorrichtungen sich größere Mengen eines reinen Gases in Kürze bereiten kann. Statt der eine leichtere Zersetzung des erwähnten Salzes bei niederer Temperatur bewirkenden Zusätze von Kupferoxyd oder Braunstein, bediene ich mich seit lange mit günstigem Erfolge des frisch ausgeglühten billigen Eisenoxydes (caput mortuum), welches in nahe der gleichen Gewichtsmenge innig mit dem chlorsauren Kalium verrieben wird. Vortheilhaft erwies sich: das chlorsaure Kalium vor dem Gebrauche zu schmelzen und nach dem Erstarren und Erkalten darauf mit dem caput mortuum innig zu verreiben und dieses Gemisch für die Darstellung des Sauerstoffgases erst in Anwendung zu bringen. Einestheils wird durch Beachtung dieses die Mischung beider wasserfrei und dadurch minder gefahrvoll für das Entwickelungsgefäß, anderentheils aber auch compacter und dadurch weniger Raum erfüllend und besser wärmeleitend erhalten, wodurch die Gasentbindung zeitiger eintritt und deren Unterhaltung bei mäßiger Temperatur gleichmäßig von statten geht. Die Gegenwart von Feuchtigkeit hat noch den weiteren Nachtheil im Gefolge, daß vor der eigentlichen Entwickelung des Sauerstoffgases ein Theil der Mischung verstäubt und in den Hals ja selbst bis zu den Zuleitungsröhren der Retorte geführt wird. Als Entwickelungsgefäß dient für Darstellung nicht allzugroßer Mengen des Gases wohl am besten eine untubulirte Glas-Retorte, über deren offenen Hals ein weiter etwa ½ Meter langer Kautschukschlauch gezogen wird, welcher als Gasleitungsröhre dient und beliebig durch gleichweite Ansatzröhren von Glas je nach Bedürfniß verlängert werden kann. Als Unterlage für die Retorte dient ein auf einem Dreifuß ruhender dünner Thondeckel mit feinen Oeffnungen, welch' letzterer sich für viele Zwecke als

Ersatz für ein Sandbad, Drahtnetz u. dgl. höchst brauchbar zeigt, und schon der Empfehlung werth ist, und außerdem ein an beiden Enden offener Thoncylinder in welchen die Retorte für das Zusammenhalten der Wärme eingesetzt wird und der gleichzeitig als Ersatz für den Retortenhalter dient. Als Wärmequelle für den Thondeckel genügt eine Gasflamme eines Bunsen'schen Brenners, um in Kürze die Gasentwickelung einzuleiten und vereinigt genannte Einrichtung noch den weiteren Vortheil, daß nach Beendigung der Entwickelung die Retorte sich nur langsam abkühlt, wodurch dieselbe für viele gleiche Operationen brauchbar bleibt. Wurde die Gasentwickelung vor völliger Zersetzung des Retoteninhaltes unterbrochen, so läßt sich der noch unzersetzte Antheil des Gemisches leicht von dem bereits zersetzten und fest zusammengesinterten durch leichtes Abklopfen trennen wie ausgießen und so für eine spätere Darstellung aufbewahren. Durch Auslaugen der zersetzten in der Retorte haftenden Masse mit heißem Wasser gewinnt man gleichfalls für eine neue Bereitung das caput mortuum wieder.

Frankfurt a. M, December 1873.

XXXIX.

Ueber Deacon's Chlorbereitung; von Robert Hasenclever.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1874, Nr. 1.

Es ist in Journalen und im Geschäftsverkehr vielfach die Rede von dem der Theorie nach seit vielen Jahren bekannten Verfahren, nach welchem aus Kochsalz mit Anwendung von Ammoniak und Kohlensäure Soda dargestellt wird. Die Erfinder, welche neuerdings Apparate für diesen Ammoniak-Sodaproceß construirten, haben wahrscheinlich in Deutschland keine Patente erhalten, und bleiben daher die Details dieses Verfahrens lange Zeit Geheimniß. Wenn aber auch dadurch die Beurtheilung des Erfolges in der Praxis für den Ammoniak-Sodaproceß noch nicht möglich ist, so ist doch das Factum beachtenswerth, daß an den verschiedensten Punkten Deutschlands Fabriken im Bau begriffen sind, um das genannte Verfahren im großen Maaßstabe einzuführen.

Es erscheint daher am Platze, auch die Fortschritte zu betrachten, welche die bisherige Darstellung der Soda und der damit zusammenhängenden Producte in letzter Zeit erfahren hat.

Es gehören unter Anderem hierhin die Fortschritte in der Concen-

tration der Schwefelsäure namentlich durch Einführung des Glover'schen Thurmes, ferner die verbesserten Constructionen der Schwefelkiesröstöfen, sowie die Benutzung der beim Zinkhüttenproceß aus Blende entweichenden Röstgase zur Schwefelsäure-Fabrication. — Von allgemeinem Interesse ist die Umwälzung, welche sich in der Darstellung von Chlor theils vollzogen hat und theils noch vollzieht.

Wir kennen seit einigen Jahren zwei neue Verfahren der Chlorbereitung, welche das Gas wesentlich billiger liefern, als es nach der bisher üblichen Weise darzustellen war. Das eine Verfahren ist von Weldon, das andere von Deacon. Bekanntlich regenerirt Weldon aus der bei der gewöhnlichen Chlorbereitung abfließenden Manganlauge mit Anwendung von Kalk und Luft den Braunstein wieder, während Deacon den Chlorwasserstoff mit Luft in Wasser und Chlor zerlegt. In England sind beide Verfahren vielfach in Anwendung; am meisten scheint sich aber dort der Weldon'sche Proceß einzubürgern. Es läßt sich das letztere Verfahren ohne besondere Schwierigkeiten und ohne besondere Beaufsichtigung ausführen, was in den in so großem Maaßstabe betriebenen englischen Fabriken von hoher Wichtigkeit ist. Deacon's Proceß dagegen erfordert sehr sorgfältige Montirung, Instandhaltung und Führung der Apparate. Der nach Weldon dargestellte künstliche Braunstein soll soviel Kalk enthalten, daß der Salzsäure-Consum für Chlorkalk ein größerer ist, als der bisher übliche. Dieß ist in England kein großer Nachtheil. Im Verhältniß zur kolossalen Sodaproduction ist der Absatz an Salzsäure dort gering. In die Atmosphäre entweicht nach den Vorschriften des Alkali-Actes nur wenig Chlorwasserstoff, dagegen fließt an manchen Punkten ein Theil der condensirten Salzsäure dem Meere zu. Es ist also dort ein größerer Salzsäure-Verbrauch für die Einführung des Weldon'schen Verfahrens der Chlorkalk-Darstellung nicht hinderlich. Die deutschen und französischen Fabriken versorgen meist ein bestimmtes abgerundetes Terrain mit chemischen Producten, die Lage ist für den Import von Materialien und den Export von fertigen Waaren nicht günstig, und ist durch die beschränkte Ausdehnung der Etablissements die Production von Salzsäure nicht zu groß. Jede Fabrik bringt Säure als solche in den Handel, jede hat durch mancherlei Fabricationen Verwendung für die Salzsäure und würde also einen Mehrverbrauch beim Chlorkalk schwer zulassen können. Die Lage der continentalen chemischen Fabriken ist eben eine wesentlich andere, als die der englischen, und kann nicht jede Einrichtung und jede Methode, die dort üblich, hier nachgeahmt werden. Es haben sich vielleicht auch manche englische Fabrikanten zur Anlage von Weldon's Apparaten entschlossen, weil vor einigen Jahren

Deacon's Verfahren weniger vollkommen war, als es jetzt ist. Der Chlorkalk war anfangs nicht stark genug und der Kohlenverbrauch hoch. Diese Uebelstände sollen sich inzwischen wesentlich geändert haben. Nach englischen Berichten hat der Chlorkalk 35 Proc. Chlor und der Brennmaterial-Consum beträgt pro 100 Chlorkalk 50 Steinkohlen.

Wie aus den Beschreibungen von Deacon's Verfahren hervorgeht, wird das Gemenge von Chlorwasserstoff und Luft, welches bei der Zersetzung von Kochsalz und Schwefelsäure aus den Sulfatöfen entweicht, in eisernen Röhren erhitzt und in einen eisernen Zersetzungsapparat geleitet. Dieser letztere ist mit Thonkugeln gefüllt, welche mit Kupfervitriol getränkt wurden. Bei Gegenwart von Kupfervitriol und einer Temperatur von 4 — 500° C. geht nun die Zersetzung des Chlorwasserstoffes vor sich. Eine vollständige Spaltung in Wasser und Chlor wird nicht erreicht, es tritt vielmehr aus dem Decompositions-Apparat ein Gemenge aus von Chlorwasserstoff, Wasser und Chlor (mit Luft und Stickstoff). Aus diesem Gemenge wird zuerst der Chlorwasserstoff in einer gewöhnlichen Anlage für Salzsäure-Condensation entfernt, dann das Gas in einem mit Kohks gefüllten Thurm, in welchem Schwefelsäure aufgegeben wird, getrocknet und endlich das Chlor in der gewöhnlichen Weise über Kalk geleitet.

Die detaillirten Studien und Untersuchungen, welche Deacon mit Dr. Hurter angestellt hat, sind in einer englischen Abhandlung (On Deacon's Method of obtaining Chlorine, a lecture delivered to the felows of the chemical society by Henry Deacon) genau beschrieben und die Resultate für die Leitung des Betriebes sehr beachtenswerth. Ich gebe hier einige Mittheilungen aus der genannten Broschüre wieder, bei welcher ich die englischen Angaben der Temperatur nach Fahrenheit in Celsius übersetzte, das Verhältniß O zu HCl im Gasgemenge in Volumprocente HCl, und fluid grains per minute in Metergeschwindigkeit der Gase per Secunde auf eine Temperatur von 0° reducirte. Besonders interessant sind die Resultate der Laboratoriumsversuche über den Einfluß den die Temperatur, die Zusammensetzung der Gase und die Geschwindigkeit auf die Zersetzung von Chlorwasserstoff und Luft haben.

Um den Einfluß der Temperatur kennen zu lernen, hielt man bei verschiedenen Untersuchungen die Geschwindigkeit der Gase und den Gehalt an Chlorwasserstoff möglichst constant und gelangte zu den sub Nr. 73 — 77 (der englischen Broschüre) angeführten Resultaten;

Nr.	Proc. HCl im Gasgemisch	Geschwindigkeit in Metern per Secunde	Temperatur in ° Cels.	Proc. zersetzter HCl
72	35,7	0,0087	378	1,5
73	32,5	0,009	378	3,6
74	35,4	0,0104	457	28,1
75	36,9	0,0087	498	66,2
76	38,6	0,0095	511	66,1
77	40,6	0,0093	553	61,2

Ließ man Geschwindigkeit und Temperatur constant und bestimmte die zersetzte Menge Chlorwasserstoff bei verschiedeneren Gehalten der eintretenden Gase an HCl, so erhielt man die unter Nr. 119 mitgetheilten Zahlen:

Nr.	Procent HCl	Geschwindigkeit in Metern per Secunde	Temperatur in ° Cels.	Procent HCl zersetzt
119	41,9	0,0067	438	26,2
	30,0	0,0063	438	40,3
	22,0	0,0061	438	60,5
	21,5	0,006	438	62,0
	18,9	0,0065	438	69,1
	15,7	0,0062	438	83,8

Beobachtete man die Zersetzung von Chlorwasserstoff bei verschiedener Geschwindigkeit, möglichst constanter Temperatur und gleichmäßiger Zusammensetzung der Gase, so ergeben sich die im Versuche Nr. 117 gefundenen Zahlen:

Nr. 117	Procent HCl	Geschwindigkeit in Metern per Secunde	Geschwindigkeit Verhältniß direct	Temperatur in ° Cels.	Procent HCl zersetzt
1	37,2	0,00073	1	438	42,9
2	36,0	0,00127	1,74	440,5	43,4
3	38,8	0,00265	3,63	406,6	28,4
4	40,4	0,0061	8,38	432	15,2
5	39,0	0,0093	13,2	438	16,0
6	40,2	0,038	52,4	438	7,2

Es stellte sich ferner durch Vergleiche heraus, daß schwefelsaures Kupferoxyd in Stücken und Thonkugeln, welche in Kupfervitriol getränkt waren, die gleichen Resultate geben. Die Zersetzung des Chlorwasser-

stoffes beruht also auf einer Oberflächenwirkung, und erzielt Deacon diese große Oberfläche durch Einfüllen von kleinen Thonkugeln (½ Zoll englisch) in den Decompositions-Apparat. Es erscheinen diese Kugeln für die Praxis als ein geeignetes Füllmaterial, wenn die gewählte Form auch theoretisch für diesen Zweck den Fehler hat, von allen Körpern beim größten Inhalte die kleinste Oberfläche zu besitzen. Hohle Cylinder und andere Formen wären daher theoretisch empfehlenswerthere Körper, jedoch bietet die Anfertigung des Füllmateriales und die gleichmäßige Lagerung so viele Schwierigkeiten, daß man einstweilen nur Thonkugeln in der Praxis verwendet hat. Die Oberfläche kann auch durch Kugeln von kleinem Durchmesser schon recht groß werden, ohne die Passage der Gase zu hemmen, da ja beim Anfüllen eines Raumes der freibleibende Querschnitt derselbe ist, gleichgültig ob Kugeln vom größten oder kleinsten Durchmesser als Füllmaterial benutzt wurden, nur müssen die Kugeln unter sich denselben Durchmesser haben.

Das nach Deacon erhaltene Chlor ist so verdünnt durch Stickstoff und Luft, daß zur vollständigen Absorption die mit Kalk bedeckten Flächenräume ca. sechsmal so groß genommen werden müssen, als bei der gewöhnlichen Chlorkalk-Fabrication. Die Anlage des Deacon'schen Apparates ist hauptsächlich durch diese ausgedehnten Kammern kostspielig, dagegen ist der Arbeitslohn nicht erheblich, der Kohlenverbrauch mäßig und der Verbrauch von Braunstein ganz beseitigt. Wie hoch die Anlagekosten sind, und welche Betriebsresultate in der Praxis erzielt werden, darüber kann ich erst später berichten. Der chemischen Fabrik „Rhenania" scheint Deacon's Verfahren so vortheilhaft zu seyn, daß in Stolberg die Apparate in der Anlage begriffen sind und in einigen Monaten in Betrieb kommen werden.

Inzwischen werden auch wohl über Weldon's Chlorkalkdarstellung Betriebs-Resultate publicirt werden und einen Vergleich der beiden Methoden ermöglichen.

Von ganz besonderem Vortheil für die Praxis ist der Umstand, daß bei Deacon's Verfahren ein Ventilator hinter den Kammern angebracht ist, welcher die Gase vom Sulfat-Ofen aus durch alle Apparate hindurch aspirirt. Aus keiner undichten Stelle strömt Chlorwasserstoff aus, überall zieht Luft ein, und gelangen also keine sauren Dämpfe in die Atmosphäre, keine schädlichen Lösungen in die Flüsse. Würde Salzsäure schlecht condensirt, so wäre die Folge, daß der Chlorkalk in den Kammern zersetzt und der eiserne Ventilator angegriffen würde. Der Fabrikant hat also das größte Interesse, für eine gute Condensation zu sorgen,

und mehr wie irgend welche gesetzliche Normativbestimmung ist Deacon's Chlorproceß geeignet, die schädlichen Einflüsse der Salzsäure vollständig zu beseitigen.

XL.

Ueber die Verunreinigung der Flüsse durch Industrie- und städtische Abfallstoffe und die Mittel dagegen; von Ferdinand Fischer.[54]

Flußwasser enthält bekanntlich namentlich kohlensaure und schwefelsaure Verbindungen von Calcium und Magnesium, weniger Kalium, Natrium, Kieselsäure, Chlor u. s. w.; es ist klar oder doch nur durch Sand und Thon getrübt. Ein solches, nicht durch Abfallstoffe verunreinigtes Wasser ist ohne Geruch und Geschmack, reagirt neutral oder schwach alkalisch, enthält im Liter in Form von organischen Stoffen nicht mehr als 5 Milligrm. Kohlenstoff und 1 Milligrm. Stickstoff und geht nicht in Fäulniß über, auch wenn es eine Zeit lang der Sommertemperatur ausgesetzt wird.[55]

Das Wasser gelangt so in befriedigendem Zustande zur ersten Fabrik oder Stadt (Analyse 27 und 28, S. 226), verläßt dieselbe aber verunreinigt mit Massen von Unrath und Abfällen der verschiedensten Art. In welch' erschreckenden Zustand ein wasserarmer Fluß durch eine dichte Bevölkerung oder zahlreiche Fabriken versetzt werden kann, zeigen namentlich die drei Berichte[56] der 1868 auf Befehl der Königin von England ernannten Commission (Sir W. Denison, E. Frankland, John, Chalmers Morton), welche beauftragt wurde, die Ursachen, denen die Verunreinigung der Flüsse zuzuschreiben ist, und die Mittel und Wege zu erforschen, wie diese Verunreinigungen zu vermeiden sind. Der Zustand der Flüsse in Yorkshire wird folgender Weise geschildert: Mißbräuchlicher Weise wirft man in die Wasserläufe Millionen von Centnern

---

[54] Vergl. Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1873 S. 257.

[55] Vergl. Frankland, polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 225.

[56] Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheit 3. 278 und 4. 409.

First report of the Commissioners appointed in 1868 to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers Vol. I. Report and plans. London 1870. — Vol. II. Evidence. — Second report. The ABC process of treating Sewage. London 1870.

Reinigung und Entwässerung Berlins. Anhang I. und II. (Berlin, Hirschwald) 5,7 Mk.

an Asche und Kohlenresten und an Schlacken aus den Feuerungen der Dampfkessel, Eisenwerke und Hausöfen; große Massen von zerbrochenem Thongeschirr, abgenutzten Metallgegenständen, von Schutt aus den Ziegeleien und aus alten Gebäuden, von Eisen, von Steinen und Thon aus Steinbrüchen schüttet man hinein; der Schmutz der Wege, Straßenkehricht, erschöpfte Farbhölzer und ähnliche Stoffe werden den Flüssen überantwortet; Hunderte von Thiercadavern, Hunde, Katzen, Schweine u. s. w. schwimmen an ihrer Oberfläche umher oder verfaulen an ihren Ufern; sie müssen täglich Millionen von Kubikmetern Wasser abführen, welches mit den Abfällen aus Bergwerken, chemischen Fabriken, Gerbereien, Färbereien, Garn- und Wollen-Wäschereien und Walkereien, mit Schlachthausabgängen und mit den Auswurfstoffen der Städte und Häuser beladen, und dadurch verdorben und vergiftet ist. — Der Bradford Beck nimmt aus der Stadt Bradford die Auswurfstoffe auf von 140,000 Personen, die Abwässer von 168 Wollenfabriken, 94 Tuchfabriken, 10 Kattunfabriken, 35 Färbereien, 7 Gelatinefabriken, 10 chemischen Fabriken, 3 Gerbereien und 3 Fettextractionsfabriken (vergl. Analyse 29 und 30).

Dem Bericht ist ein Facsimile beigefügt, welches mit blasser Tinte geschrieben zu sein scheint und folgenden Inhalt hat:

Wakefield, 11. August 68.

Wir überreichen, ohne die Erlaubniß hierzu nachzusuchen, dem localen Gesundheitsamte von Wakefield dieses Memorandum, geschrieben mit dem Flußwasser des Calder, welches heute an der Einmündung des städtischen Entwässerungscanales entnommen worden ist. Könnte der dort herrschende Geruch dieses Schriftstück begleiten, so würde es an Interesse bedeutend gewinnen.

Die Flüsse werden nun verunreinigt:

A. durch Industrieabfälle,

B. durch städtisches Canalwasser.

Derartige Industrieabfälle liefern namentlich

1. Metallfabriken.

Das Canalwasser von Messinggießereien ist nach Frankland neutral und enthält Calcium, Magnesium, sowie Spuren von Eisen- und Zinkverbindungen, ist daher unschädlich.

Das Abwasser von Neusilberfabriken enthält sehr viel Calcium, Magnesium und Natriumverbindungen, außerdem aber auch 0,75 Proc. freie Säure.

Canalwasser der Galvanisirwerke ist durch Calcium, Magnesium und Zinksalze verunreinigt und enthält 0,7 Proc. Eisen als Sulfat und Chlorür, sowie fast 2 Proc. freie Säure.

Derartige saure Wässer greifen das Mauerwerk an, dürfen daher nicht in die öffentlichen Canäle oder Flüsse geleitet werden, bevor sie nicht durch Behandlung mit Kalkmilch entsäuert und von den für den Pflanzenwuchs schädlichen Metallen befreit sind.

Hohofenschlacken können verwerthet werden zu Schlackenkohks,[57] Bauzwecken,[58] Thonerdepräparaten,[59] zur Eisengewinnung;[60] Schlacken zum Concretbau (polytechn. Journal Bd. CCVI S. 156). Besonders zahlreich sind die Vorschläge zur Verwerthung der Weißblechabfälle.[61]

2. Chemische Fabriken.

Da mit der Sodafabrication die Herstellung von Schwefelsäure und Chlorkalk verbunden ist, so sind nicht nur die Rückstände der Sodadarstellung, verdünnte arsenhaltige Salzsäure, sondern auch die sauren Manganlaugen, gerösteten Kiese, Chlorcalcium u. s. w. zu beseitigen. Nach der Untersuchung der englichen Commission sind in den 400 Millionen Kilogrm. Schwefelkies, die jährlich in England zur Darstellung von Schwefelsäure gebraucht werden, etwa 1,6 Millionen Kilogrm. Arsenik enthalten. Dieser giftige Körper geht fast völlig in die Schwefelsäure über[62] und von dieser in die Salzsäure, in das Glaubersalz, selbst in die Soda, so daß von 12 Proben gewöhnlicher Soda 11 stark arsenikhaltig waren; von 9 Proben krystallisirter Soda waren 2, von 7 Seifenproben 3 arsenhaltig. Schon hierdurch werden also den englischen Flüssen jährlich etwa 1,500,000 Kilogrm. Arsenik zugeführt; dieser giftige Stoff ist denn auch selbst in den Filtern und dem Wasser der Wasserleitungsgesellschaft von Stockport nachgewiesen (vergl. Analyse 1. und 3).

Nach Angabe eines Beamten, der die Sodafabriken in gesundheitlicher Beziehung überwacht, gehen mit diesen sauren Manganflüssigkeiten, welche im Liter etwa 150 Grm. lösliche Stoffe und 150 Milligrm. Arsenik enthalten, sowie mit der verdünnten Salzsäure, welche die Fabriken den Flüssen übergeben, in England 47,5 Proc. der gesammten producirten Salzsäure verloren. Bäche, Schifffahrtscanäle werden dadurch

---

57 Polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 404.

58 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 192, Bd. CCVIII S. 57 und 77, Bd. CCX S. 270.

59 Polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 518; Bd. CXCIV S. 251; Bd. CCVI S. 457.

60 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 333; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 651.

61 Polytechn. Journal Bd. CCIII S. 74; Bd. CCV S. 440; Bd. CCVI S. 198 und 462; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4 891; 5. 593; 6. 1138, 1323 und 1475.

62 Vergl. polytechn. Journal Bd. CCI S. 415; Bd. CCVII S. 141.

oft stark sauer (vergl. Analyse 2, 4, 5 und 6), so daß die Schleusen u. s. w. in den Canälen ganz aus Holz construirt werden müssen.

Kommen mit diesen sauren Wässern die Calciumoxysulfuret haltenden Sodarückstände zusammen, so werden bedeutende Mengen Schwefelwasserstoff entwickelt, der die in der Nähe Wohnenden im höchsten Grade belästigt; zugleich wird Schwefel abgeschieden, der sich allmählich zu Boden setzt. Eine Schlammprobe aus dem Sankey-Schifffahrtscanal enthielt dem entsprechend nicht weniger als 22,75 Proc. freien Schwefel.

Die gerösteten Kiese werden neuerdings auf Kupfer verarbeitet und dadurch beseitigt,[63] aus den Chlormanganflüssigkeiten Farben[64] und in der Glasindustrie verwendbare Producte (polytechn. Journal Bd. CCVIII S. 396) dargestellt, namentlich aber Mangansuperoxyd regenerirt.[65] Aus den Sodarückständen stellen jetzt viele Sodafabriken Schwefel dar. Es wird namentlich das Verfahren von Mond,[66] welches zugleich die verdünnte Salzsäure verwendet und das von Hoffmann[67] und Buquet, bei welchen die Manganrückstände mit verbraucht werden, empfohlen. Weldon[68] führt den Schwefel in den Abfällen mittelst Kohlensäure oder Wasserdampf in Schwefelwasserstoff über und behandelt diesen mit schwefliger Säure in Wasser; Pracke (franz. Patent 4. März 1872) zersetzt den Schwefelwasserstoff mit Eisenhydrat. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 6. 1420.) Mactear[69] behandelt die gelben Mutterlaugen mit Kalk, dann mit schwefliger Säure, zersetzt die erhaltene Flüssigkeit mit Salzsäure und sammelt den abgeschiedenen Schwefel. Rowan mischt die abfließenden Mutterlaugen mit Salzsäure, leitet den entwickelten Schwefelwasserstoff in Lösungen von Kupfererzen und reducirt aus den gefällten Sulfiden die Metalle durch Rösten.[70]

Schott[71] macht darauf aufmerksam, daß die Sodarückstände nach dem Verwittern sehr gut zur Fabrication der Scott'schen Cemente ver-

---

[63] Polytechn. Journal Bd. CXCIX S. 292.

[64] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4. 856; polytechn. Journal Bd. CCIII S. 77.

[65] Polyt. Centralblatt 1871. 50, 576 u. 965; polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 238; Bd. CXL. S. 104; Bd. CXCIX S. 272 und Bd. CC S. 407; deutsche Industriezeitung 1871. 388; 1872. 426; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 3. 40, 5. 228 und 589.

[66] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 457; Bd. CLXXXV S. 382; Bd. CXCI S. 373; Bd. CCIII S. 473.

[67] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 304 und 464.

[68] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 340; polytechn. Journal Bd. CCV S. 74.

[69] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 397.

[70] Vergl. ferner polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 48; Bd. CXCII S. 60, 133, 234 und 308; Bd. CXCIII S. 42; Bd. CCV S. 229.

[71] Polytechn. Journal Bd. CCII S. 75.

wendet werden können, Schaffner[72] empfiehlt die entschwefelten Rückstände zur Ausführung von Eisenbahndämmen, Stohmann zum Düngen (polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 79) und Varrentrapp zu Bauzwecken (daselbst Bd. CLVIII S. 420).

Die Fabriken von Oxalsäure aus Sägespänen geben in der Regel keine den Fluß verunreinigenden Abwässer.

Die Abwässer der Farbenfabriken[73] sind meist stark gefärbt, enthalten viel organische Stoffe gelöst und suspendirt, die der Anilinfarben auch Arsen, doch werden diese Abfälle meist auf arsensaures Natrium für die Kattundruckerei verarbeitet (Analyse 7).

Theerdestillationen geben oft phenolhaltiges Abwasser, welches dem Pflanzenwuchs schädlich ist; die Abfälle der Paraffinöldestillationen tödten die Fische (polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 315).

Die Abwässer der Leuchtgasfabriken enthalten Ammoniak, Rhodanverbindungen und verschiedene Theerbestandtheile, welche nicht nur den Fluß verunreinigen, sondern auch oft auf große Entfernungen den Untergrund und die Brunnen vergiften (polytechn. Journal Bd. CCXI S. 139, zweites Januarheft 1874). Die Reinigungsmasse wird zur Gewinnung von Schwefel[74] verwendet, der Gaskalk zur Desinfection,[75] zu Berliner Blau,[76] zu Kalk und Gyps;[77] zu Straßenaufschüttungen darf derselbe nicht genommen werden (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 159).

3. Färberei, Druckerei, Bleicherei.

Da die Farbhölzer[78] und die zur Verwendung kommenden Chemikalien, nachdem sie ihre Dienste in dem Fabricationsproceß geleistet haben, fast vollständig fortgespült werden, so liefern derartige Gewerbe und Fabriken sehr viel Abwasser, welche namentlich reich an organischen Stoffen sind (Analysen 8 bis 13). Besonders bemerkenswerth ist der Gehalt an Arsen, welches theils von dem arsensauren Natrium der bei den Krapfarbstoffen angewendeten Kuhkothbäder, theils von der verwendeten Säure stammt.

Die Abwässer der Bleichereien enthalten vorwiegend Chlorcalcium,

---

72 Chemisches Centralblatt für 1871. 182; polytechn. Journal Bd. CXCIX S. 243.

73 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 341; Bd. CLVII S. 158; Bd. CC S. 315.

74 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 172; Bd. CCX S. 191.

75 Polytechn. Journal Bd. CCX S. 133.

76 Polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 393.

77 Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 488.

78 Polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 160; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 542 und 742.

schwefelsaures Calcium und Spuren von Chlorkalk, können daher in der Regel ohne Schaden in die Flüsse eingeleitet werden.

4. Wolle-, Baumwoll- und Seidenfabriken.

Die Wollenfabriken geben Massen von Schmutzwasser beim Waschen, Walken, Färben und Drucken. Die Schafwäsche (Analyse 14 und 15) liefert zwar stark verunreinigtes Abwasser, doch kommt dieses weniger in Betracht, weil dieselbe nur wenige Tage im Jahre dauert, auch immermehr durch die Fabrikwäsche (Analyse 16) ersetzt wird, welche ihre Abwässer vortheilhaft zur Herstellung von Pottasche verwendet.[79] Der Arsengehalt ist auf die verunreinigte Seife und Soda zurückzuführen.

Bei der Fabrication von Tuch sind nach dem Bericht der englischen Commission nicht weniger als 40 Fabricationsstadien zu unterscheiden. Die Herstellung von 500 Stück Tuch erfordert etwa 1600 Kilogrm. Soda, 60 Kubikmeter Harn, 3000 Kilogrm. Seife, 2000 Kilogrm. Oel, 1000 Kilogrm. Leim, 2 Kubikmet. Schweineblut und Schweinekoth, 2000 Kilogrm. Walkerde, 20000 Kilogrm. Farbwaaren, 2000 Kilogrm. Alaun oder Weinstein und liefert außerdem noch 8000 Kilogrm. Wollfett und Schmutz. Von diesen Stoffen bleibt nur ein sehr geringer Theil auf dem fertigen Tuch zurück, fast die ganze Masse wird fortgeschwemmt. Aehnlich sind die Abwässer der Teppichfabriken, während die der Flanellfabriken noch stärker verunreinigt sind (Analyse 17—19.)

Die Analysen 20—22 zeigen, daß die Abwässer der Wollenfabriken weit mehr verunreinigt sind als die der Baumwollfabriken, daß Seidenfabriken nur wenig Schmutztheile liefern.

5. Schlachtereien, Gerbereien, Fettextractionen, Leim- und Seifensieder.

Die Abwässer der Gerbereien (Analyse 24 und 25) enthalten sehr große Quantitäten Stickstoff, ihr Einlauf in die Flüsse ist daher sehr bedenklich. Da die Gerbereien für die Nachbarschaft durch ihre Ausdünstungen jedenfalls unangenehm, durch die Inficirung des Bodens mit faulenden thierischen Stoffen aber gesundheitsgefährlich sind, so sollten dieselben, wie auch die Schlachtereien und Leimsiedereien vor die Städte verwiesen werden (vergl. Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheit. 5. 160 und 323.) Hier würden auch die Abfälle, namentlich

---

[79] Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873 S. 145, 155 und 173; vergleiche auch polytechn. Journal Bd. CLIII S. 215; Bd. CCVI S. 333; Bd. CCVIII S. 465.

die für die Landwirthschaft werthvollen Abwässer besser verwendet werden können (vergl. polytechn. Journal Bd. CL S. 320; Bd. CCIII S. 163).

Chevallier[80] schlägt vor, das Blut der Schlachtereien mit Erde zu mischen oder einzutrocknen.

Sucquet bringt es durch einen Zusatz von Ferrisulfat zum Gerinnen und trocknet an der Sonne, Bobierre[81] mit den sauren Manganrückständen der Chlorbereitung. Fry[82] versetzt 1 Kubikmeter frisches Blut mit 40 Kilogrm. Schwefelsäure und trocknet das Gerinsel. Vortheilhafter als die Anwendung des Blutes zu Dünger[83] ist unter Umständen die Verarbeitung desselben auf Albumin.[84]

Knochen, Horn u. s. w. werden nach dem Patente von Rice und Drigs zur Abscheidung der Gelatine mit dreibasischer Phosphorsäure behandelt. Aus der von der Gelatine decantirten Lösung wird die Phosphorsäure auf gewöhnliche Weise gewonnen. Knab behandelt thierische Abfälle bei 80—100° mit Salzsäure, sammelt das sich abscheidende Fett und verarbeitet die salzsaure Lösung zu Dünger (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4. 937; 5. 302).

Bei der zunehmenden Verbreitung des Ammoniakprocesses[85] dürfte die Verarbeitung dieser stickstoffhaltigen Abfälle auf Ammoniumverbindungen besonders vortheilhaft werden.[86]

Die Abwässer der Seifensiedereien enthalten vorwiegend Kochsalz, Glycerin, etwas Fett und Seife, würden also wenig bedenklich seyn, wenn sie nicht oft 3 Milligrm. Arsenik im Liter enthielten.

6. Papierfabriken.

Die Abwässer derselben enthalten an bedenklichen Stoffen außer dem Schmutz von den Lumpen, die Waschwässer des Espartograses (Analyse 26), die wegen ihres starken Stickstoffgehaltes sehr bald in Fäulniß übergehen. Die damit verunreinigten Flüsse bedecken sich, namentlich unterhalb eines Wehres, oft mehrere Kilometer weit mit einem festen, sehr consistenten Schaum. Die concentrirten Espartowässer werden passend eingedampft und zur Wiedergewinnung der Soda calcinirt (vergl. Be-

---

80 Polytechn. Journal Bd. LXV S. 146.
81 Polytechn. Journal Bd. CIII. S. 62; Bd. CVI S. 159.
82 Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 4. 622.
83 Polytechn. Journal Bd. CXIX S. 390; Bd. CCX S. 79.
84 Polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 315; Bd. CXL S. 298; Bd. CLXXIX S. 166; Bd. CLXXXI S. 476; Bd. CXCIII S. 245; Bd. CCVI S. 56.
85 Polytechn. Journal Bd. CCIX. 282.
86 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 503; Bd. CCVI S. 469; Bd. CCVIII 350 und 386; Bd. CCIX S. 156.

richte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 543 und 652, 6. 762 und 1422).

7. Stärke-, Zucker- und Spiritusfabriken.

Nach den Untersuchungen von Knapp[87] führten die Abwässer von drei Zuckerfabriken dem Stadtgraben von Braunschweig innerhalb 24 Stunden etwa 1600 Kilogrm. organische Stoffe mit 30 Kilogrm. Stickstoff, 360 Kilogrm. unorganische Substanzen und 180 Kilogrm. Knochenkohle zu. Die Abwässer der Zuckerfabriken besitzen einen unangenehmen, fauligen Geruch, und bilden leicht starken Schaum. Sie fördern die Fäulniß des Wassers durch ihre erhöhte Temperatur (30—40°) und durch die große Menge stickstoffhaltiger organischer Stoffe. Die niederen Organismen, welche sich bei der fauligen Gährung der Knochenkohle massenhaft entwickeln, vermehren sich, dem Bachwasser zugeführt, ganz ungeheuer, so daß die Bäche oft meilenweit damit ausgekleidet sind. Selbst am Tageslicht entwickeln diese Organismen große Mengen Schwefelwasserstoff aus den schwefelhaltigen organischen Stoffen, so daß sich in den Wasserläufen eine dicke schwarze Schicht Schwefeleisen und darüber ein weißer Schwefelüberzug lagert. Fische sterben in solchem Wasser.[88] Bekanntlich hat das Directorium des Vereines für die Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches einen Preis von 1000 Thalern für die Lösung der Aufgabe ausgesetzt: „Welches Verfahren ist anzuwenden, um zu verhüten, daß das aus den Rübenzuckerfabriken abfließende Wasser unmittelbar oder in Folge späterer Zersetzung schädlich oder belästigend wirken kann" (polytechn. Journal Bd. CCIX S. 239). Die Abwässer der Stärkefabriken* verhalten sich ähnlich.

In dem Abwasser einer Spiritusfabrik verbreitete sich massenhaft eine Alge: Leptomitus lacteus, welche gelblichweiße Fäden bildete. Das Wasser entwickelte Schwefelwasserstoff und einen stark fauligen Geruch. Durch Behandlung desselben mit Kalk wurde die Alge vernichtet (polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 427).

B. Städtisches Canalwasser.

Wenn auch die Verunreinigung der Flüsse durch Industrieabfälle häufig vorwiegt und den städtischen Schmutz verdeckt, so rührt doch ein großer Theil der Gesammtsumme der unreinen Stoffe aus dem Canal-

---

87 Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheit Bd. 2. 1.
88 Polytechn. Notizblatt 22. 175.
* Polytechn. Journal. Bd. LXVIII S. 406; Bd. CLXXXII S. 325.

wasser her. Dasselbe besteht aus den Abwässern der Küchen, Waschhäuser, Gewerbe, dem durch Straßenschmutz stark verunreinigten Regenwasser, enthält aber auch bei jedem der bekannten Abfuhrsysteme den größten Theil der flüssigen und bei Watercloſets auch die festen Excremente.

Der große Gehalt der verunreinigten Flüsse an stickstoffhaltigen organischen Stoffen läßt schon voraussehen, daß dieselben im Sommer in faulige Gährung übergehen. So war denn auch im Juli die Oberfläche des etwa 40 Meter breiten Irwellflusses unterhalb Manchester (Analyse 27 und 28) mit einem dichten, kothigen Schaum belegt, es stiegen fortwährend große Blasen auf, die träge platzten und die Luft weithin mit dem Gestank der gasförmigen Fäulnißproducte erfüllten. Die Temperatur des Wassers war 24°, die der Luft dagegen nur 12°. Dem entsprechend ist die Gesammtmenge der organischen Verunreinigungen im Sommer geringer als im Winter, obgleich die Sinne dann weniger von diesen Stoffen belästigt werden.

Es ist mehrfach behauptet worden, daß die organischen Stoffe völlig verschwinden, wenn Canalwasser, mit der 20fachen Menge Flußwasser gemischt, 15 bis 20 Kilometer weit geflossen wäre. Die englische Commission aber hat nach der Untersuchung der Flüsse selbst, sowie durch Experimente im Laboratorium gezeigt, daß die Oxydation der organischen Substanz namentlich bei Temperaturen unter 17°, äußerst langsam vor sich geht, so daß kein Fluß Englands lang genug ist, auf diese Weise die organischen Stoffe unschädlich zu machen. Im Winter werden die Flüsse nur durch Absetzen der suspendirten Stoffe theilweise gereinigt. Der abgesetzte Schlamm enthält oft 30 Proc. stickstoffhaltige organische Substanz, die im Sommer wieder in faulige Gährung übergeht, stinkende Gase entwickelt, die große Massen schwarzen Schmutzes mit sich zur Oberfläche reißen und dadurch den Fluß für Auge und Nase über alle Maaßen unerträglich machen.

Wenn die englische Commission auch nicht bestimmt nachweisen konnte, in wie weit diese Flußverunreinigung die Gesundheit der in der Nähe Wohnenden schädigt, so ist doch unbestritten, daß ein solcher Zustand nicht nur die menschlichen Sinne im höchsten Grade belästigt, sondern auch für die Gewerbtreibenden sehr unangenehm ist, da ein solches Wasser weder zum Waschen und Spülen noch auch zum Speisen der Dampfkessel brauchbar ist. So haben denn auch 30 Fabriken aus den Thälern des Mersey und Ribble den Werth, welchen reines Flußwasser für sie haben würde, auf jährlich 211000 Mark beziffert.

Die deutschen Flüsse sind zwar durchweg wasserreicher als die englischen, die Anzahl der Fabriken geringer; wenn somit die Gefahr der Flußverunreinigung auch weniger groß ist, so muß doch den Forderungen der englischen Commission im Allgemeinen zugestimmt werden, daß keine Flüssigkeit in die Flußläufe zu lassen ist, welche

a. im Liter mehr als 30 Milligrm. suspendirte unorganische oder 10 Milligrm. suspendirte organische Stoffe enthält;
b. im Liter mehr als 20 Milligrm. organischen Kohlenstoff oder 3 Milligrm. organischen Stickstoff in Lösung enthält;
c. bei Tageslicht eine bestimmte Farbe zeigt, wenn sie in einer Schicht von 30 Millimeter Tiefe in ein Porzellangefäß gebracht wird;
d. im Liter mehr als 20 Milligrm. eines Metalles mit Ausschluß von Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium in Lösung enthält;
e. im Liter, gleichviel ob gelöst oder suspendirt, mehr als 0,5 Milligrm. metallisches Arsen, als solches, oder in irgend einer Verbindung enthält;
f. nach ihrer Ansäuerung mit Schwefelsäure im Liter mehr als 10 Milligrm. freies Chlor enthält;
g. im Liter mehr als 10 Milligrm. Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff oder als lösliches Sulfid enthält;
h. im Liter mehr Säure enthält, als 2 Grm. Chlorwasserstoffsäure entsprechend;
i. im Liter mehr Alkali enthält, als 1 Grm. Aetznatron entsprechend.

Da jedoch die Abwässer durch Kalkstein, Kreide u. dgl. leicht entsäuert werden können, so empfiehlt es sich, alle sauren Flüssigkeiten von den öffentlichen Wasserläufen auszuschließen.

Nach dem neueren englischen Gesetze ist dem entsprechend Jeder welcher Auswurfstoffe in ein fließendes Gewässer schafft oder ablaufen läßt oder unreine und schädliche Flüssigkeiten aus Fabriken u. dgl. in fließende Gewässer ableitet, zur Entschädigung verpflichtet und muß 100 bis 200 Mark Strafe zahlen, außerdem für jeden Tag, wo die Verunreinigung fortdauert 20 bis 40 Mark. Das Gesetz findet keine Anwendung, wenn der durch die Verunreinigung angerichtete Schaden unerheblich (?) ist, oder auch, wenn der Urheber die anerkannt besten Methoden zur Reinigung anwendet. (Deutsche Bauzeitung 4. 224.)

Mittel zur Abhülfe.

Als Mittel zur Abhülfe dieser Zustände kommen in Betracht:

1. Einrichtungen, welche die Verunreinigung von vornherein vermeiden sollen.

Um die Verunreinigung der Flüsse durch feste Abfallstoffe, namentlich Kohlenreste, Asche, ausgenutzte Farbhölzer, Straßenkehricht u. dgl. zu hindern, genügt ein Gesetz und die ausführende Behörde. — Bei den

augenblicklichen Kohlenpreisen dürfte es sich empfehlen, nicht allein den Kohlenstaub, (vergl. polytechn. Journal Bd. CXCV S. 41; Bd. CC S. 358; Bd. CCIV S. 364; Bd. CCX S. 234) sondern auch die Schlackenreste der Haushaltungen und Fabriken, die bei den durchweg noch mangelhaften Feuerungsanlagen und der geringen Sorgfalt, welche auf dieselben verwendet wird, häufig zur Hälfte aus Kohkes bestehen, für Heizungszwecke zu verwerthen (vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 75 und S. 441; Bd. CLXXXVII S. 209; Bd. CCIX S. 236).

Von den Vertheidigern der Düngergruben und Abfuhr wird noch immer behauptet daß dadurch die Flüsse vor Verunreinigung mit Auswurfstoffen geschützt würden. Dem ist nicht so. In den menschlichen Excrementen verhält sich der Stickstoff der Fäces zu dem des Harns fast wie 1 : 8. Wenn auch die Verunreinigung durch diese beiden Stoffe nicht ganz als ihrem Gehalt an Stickstoff proportional angesehen werden kann, weil in dem Urin ein Theil desselben als Harnstoff enthalten ist, so ist doch zu berücksichtigen, daß auch die Umsetzung dieses Körpers in Ammoniumcarbonat von der Entwickelung unzähliger Bakterien begleitet ist, die andere organische Stoffe sehr schnell in Fäulniß versetzen (vergl. polytechn. Journal Bd. CCX. S. 121). Die Analysen 31 und 32 zeigen denn auch, daß das Canalwasser aus Städten mit Mistgruben und Abfuhr fast ebenso viel fäulnißfähige organische Stoffe enthält, als dasjenige, welches die Abflüsse der Watercloſets mit aufgenommen hat. Nach den Untersuchungen von Feichtinger[89] und Pettenkofer enthält das Abwasser der Canäle in München, in die keine Excremente eingelassen werden dürfen, sogar noch mehr gelöste organische Stoffe als das Canalwasser von Rugby mit Watercloſets. Das Zurückhalten der festen menschlichen Abfälle von den Canälen hat demnach keine irgendwie beträchtliche Verminderung der fäulnißfähigen Stoffe des Canalwassers zur Folge, man muß somit die Hoffnung aufgeben, durch gesonderte Behandlung der Excremente die Verunreinigung des Wassers zu verringern.

Auch die zuweilen gestellte Forderung, Fabriken und Gewerbe, welche unreines Wasser liefern, aus den Städten zu vertreiben oder doch ihre Abwässer nur dann in die öffentlichen Canäle aufzunehmen, wenn sie gehörig desinficirt sind,[90] ist praktisch nicht durchführbar, verspricht auch keinen durchschlagenden Erfolg, da die Spülwässer der Küchen, Wäschereien, Restaurationen, das Regenwasser oft schädlichere Stoffe den Canälen zu-

89 Pettenkofer, das Canal- oder Sielsystem in München (München 1869.)
90 Lehfeld, der gegenwärtige Stand der Abfuhr- und Canalisationsfrage, S. 57.

führen als Fabriken. Da die Industrieabwässer durch dieselben Operationen gereinigt werden können, als die gewöhnlichen Canalwässer, so ist ihr Einlauf in die öffentlichen Canäle zu gestatten, wenn sie keine freie Säure oder wesentliche Mengen giftiger Metalle enthalten.

2. Methoden zur Reinigung der Canalwässer und flüssigen Fabrikabfälle.

Die Canalwässer, welche also sämmtliche Excremente und flüssigen Abfälle einer Stadt aufgenommen haben, sowie auch die Abwässer einzelner Fabriken können nun gereinigt werden:

a) durch Behandlung mit chemischen Stoffen,

b) durch Filtration,

c) durch Berieselung.

Die werthvollsten Bestandtheile des Canalwassers sind in erster Linie die verschiedenen Verbindungen des Stickstoffes (zugleich auch die gesundheitschädlichsten), und in zweiter die Phosphorsäure. Der Geldwerth für die Menge dieser Substanzen, welche in 100 Kubikmeter Canalwasser von durchschnittlicher Zusammensetzung gelöst sind, beträgt etwa 15 Mark, während die darin suspendirten Stoffe nur 2 Mark werth sind. Die Gewinnung der suspendirten Stoffe durch einfache Filtration ist daher nicht lohnend, das Canalwasser wird dadurch nur ungenügend gereinigt. Es ist demnach die Hauptaufgabe der chemischen Behandlung, auch die löslichen Bestandtheile niederzuschlagen und in einen transportfähigen Dünger zu verwandeln. Die wichtigsten dieser Methoden sind folgende:

Behandlung mit Kalk. Das Canalwasser wird mit einer bestimmten Menge Kalkmilch vermischt und in große Klärbassins geleitet. Es setzt sich ein stark fäulnißfähiger Schlamm ab, welcher durch ein Paternosterwerk in Gruben befördert wird, dort theils durch Verdunstung theils durch Einsickerung in den Boden langsam trocknet. Das Verfahren ist in großem Maaßstabe bei Tottenham zur Gewinnung von Dünger (Tottenham Sewage-Guano), Blackburn und Leicester (Leicester bricks) angewendet.[91] Wie die Analysen 33—36, S. 277, zeigen, vermindert Kalk zwar den Gehalt an löslichen Stoffen, der organische Stickstoff wird aber nicht zur Hälfte entfernt. Der in Leicester erhaltene Niederschlag enthielt nur 18,86 Proc. Kohlenstoff, 0,85 Proc. Gesammtstickstoff, 0,15 Proc. Phosphorsäure. Der Düngerwerth von 100 Kilogrm. entspricht demnach etwa 1,5 Mark, in Wirklichkeit wird aber kaum 0,1 Mark bezahlt. Das Verfahren ist also durchaus mangelhaft.

[91] Polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 150; Bd. CLVI S. 54; Bd. CXCVI S. 373.

Scott (englisches Patent 26. Aug. 1871) versetzt die Abwässer mit Kalk, glüht den Niederschlag, und fällt mit denselben neue Kloakenmassen, um den erhaltenen Dünger reicher an Phosphorsäure zu machen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 395.) Fulda (englisches Patent 13. Februar 1872; daselbst 998) wendet ein Gemisch von 112 Theilen Kalk und 1 Theil Glaubersalz an. Smith (englisches Patent 7. Nov. 1871; daselbst 592) fällt mit Kalk, Lehm u. s. w., kühlt nach dem Absetzen des Niederschlages die erhaltenen Wässer mit flüssiger Kohlensäure (!) damit die durch chemische Mittel nicht fällbaren Stoffe in eine niedrigere Schicht sinken (?), worauf die oberflächliche Schicht abfließt. Cole, Coldfield und Abbot (englisches Patent 4. Novbr. 1871; daselbst 593) erwärmen dagegen durch heiße Luft.

Kalk- und Eisenlösung. Zu Nordhampton wird das Canalwasser von 40000 Personen mit Kalkmilch, dann mit Eisenchlorürchlorid versetzt und nach dem Absetzen durch eine Schicht Eisenerz filtrirt. Das Wasser fließt zwar klar ab, enthält aber, wie Analyse 41 zeigt, noch so viel organische Stoffe, daß es in kurzer Zeit wieder in Fäulniß übergeht. Das fernere Einführen dieses Abwassers in den Nenfluß ist daher verboten (polytechn. Journal Bd. CXCVII S. 373.) — Hofmann empfiehlt Eisenchlorid (daselbst 156. 50). — Houzeau [92] versetzt Wasser, welches namentlich die Fette und Seifen der Wäschereien aufgenommen hat, mit Kalkmilch und Eisenvitriol. Der Schlamm soll als Düngemittel oder mit Steinkohlenpulver zusammen als Brennmaterial Verwendung finden. — Burrow behandelt die Canalwässer mit Eisenvitriol und Gyps (englisches Patent 7. Oct. 1871; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 488.) Diese Reinigungen werden ebenso wenig genügen als die Behandlung mit Kalk.

Proceß Holden. Das Canalwasser von Bradford wird theilweise, unter der Leitung von Holden, mit Eisenvitriol, Kalk, Kohlenstaub versetzt und durch eine Reihe von Klärbassins fließen gelassen. Analysen 42 und 43 zeigen, daß die Menge der gelösten stickstoffhaltigen Bestandtheile sogar noch vermehrt ist, da ein Theil der suspendirten Stoffe in Lösung geht. Der lufttrockene Niederschlag enthält nur 0,5 Proc. Stickstoff und 0,3 Proc. Phosphorsäure, ist daher fast werthlos.

Süvern's Desinfectionsmittel: [93] 100 Theile Kalk werden mit 300 Theilen Wasser gelöscht, mit 8 Th. Theer, 30 Th. Chlormagnesium und soviel Wasser gemischt, daß das Ganze 1000 Theile be-

---

[92] Polytechn. Centralblatt 1870 S. 224.
[93] Polytechn. Journal Bd. CXCVII S. 83; Bd. CLXXXVII S. 438.

trägt. Mit diesem Gemisch sind in Berlin im Laufe von 18 Tagen fast 10000 Kubikmet. Canalwasser desinficirt. Nach dem Bericht der Commission [94] ging die Mischung mit dem Canalwasser leicht vor sich, die Niederschläge setzten sich rasch ab, das abfließende Wasser war fast frei von Organismen. Nach längerem Stehen entwickelten sich aber zahlreiche neue Organismen; die Fäulniß wird also nur verzögert, nicht verhindert. 1 Liter des abfließenden Wassers enthält noch 2,8—6,6 Milligrm. organischen Stickstoff. Der trockene Niederschlag enthält nach Liebreich 21,1—36,2 Proc. organische Stoffe, 0,7—1 Proc. Stickstoff und 1,2—1,5 Proc. Phosphorsäure. Nach den Versuchen von Grouven [95] wird zwar die gesammte Phosphorsäure aber nur 38,7—41,7 Proc. Stickstoff gefällt. Der Düngerwerth von 100 Kilogrm. Niederschlag ist nach Werner = 0,9 Mark, nach Röder in den meisten Fällen = 0. — Der aus dem Abwasser der Zuckerfabriken niedergeschlagene Schlamm enthält nach Stohmann nur 0,09—0,16 Proc. Stickstoff. — Für größere Verhältnisse ist das Verfahren also durchaus unbrauchbar.

Hille (englisches Patent 2. Dec. 1870) wendet ein Gemisch von 200 Kalk, 250 Wasser und 15 Gastheer an, [96] offenbar mit keinen besseren Erfolgen.

Manning versetzt das städtische Canalwasser mit thierischer Kohle, Alaun, Soda und Gyps. (Polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 158.)

Der A-B-C-Proceß (Alum Blood and Charcoal). Die Patentträger Sillar und Wigner [97] versetzen das Canalwasser mit einer aus folgenden Bestandtheilen zusammengesetzten Mischung: Alaun, Blut, Thon, Magnesia, mangansaures Kalium, gebrannter Thon, Thierkohle, Dolomit in wechselnden Verhältnissen; später werden auch Elektricität und Magnetismus (!) zu Hülfe genommen. Analysen 35, 37—39 zeigen, daß zwar die suspendirten Stoffe entfernt werden, der Gesammtgehalt an löslichen Substanzen aber vermehrt, der Stickstoff nur wenig vermindert ist. Der in Leicester gewonnene Dünger enthält 25 Proc. Kohlenstoff, 0,5 Proc. Phosphorsäure und 1,9 Proc. Gesammtstickstoff. 100 Kilogrm. sind etwa 3,3 Mark werth; die Fabricationskosten werden also nicht gedeckt. Da außerdem die zum Sammeln und Trocknen des Düngers erforderlichen Operationen von widerlichem Geruch begleitet sind, so ist auch dieses Verfahren durchaus ungenügend.

---

[94] Reinigung und Entwässerung Berlins. Heft III und IV. (Berlin, Hirschwald.)

[95] Hamm, Agronomische Ztg. 23. Nr. 34.

[96] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4 811; 5. 1065.

[97] Vergl. die Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 4 813; 5. 485.

Aluminiumsulfat. Zu Stroud in Gloucestershire werden 100 Kubikmet. Canalwasser mit etwa 40 Kilogrm. Thon, der einige Tage mit 7 Kilogrm. Schwefelsäure behandelt ist (also rohes schwefelsaures Aluminium) versetzt und nach dem Klären durch Cokes filtrirt. Das abfließende Wasser ist, wie Analysen 44 und 45 zeigen, sehr unvollkommen gereinigt, geht deßhalb auch schon nach wenig Tagen in Fäulniß über.

Auch in Asnières bei Paris ist durch Dumas eine größere Versuchsanstalt zur Reinigung des Cloakenwassers mit eisenhaltigem Aluminiumsulfat eingerichtet. Nach Grouven [98] wird zwar sämmtliche Phosphorsäure aber nur 30—33 Proc. Stickstoff gefällt. — Durand Claye [99] will Schleusenwasser ebenfalls mit schwefelsaurer Thonerde fällen.

Auch die Berliner Commission [100] hat mit dem Lenk'schen Desinfectionsmittel [101] — ebenfalls rohes Aluminiumsulfat — durchaus ungenügende Resultate erhalten. Die in dem Canalwasser enthaltenen Organismen werden nicht getödtet, ja nach längerem Stehen ist das Wasser belebter als vor der Behandlung. 1 Liter Abflußwasser enthielt noch 78,4 Milligrm. Stickstoff in Form von Ammoniak und 6,7 Milligrm. organischen Stickstoff. Der Ertrag eines mit dem Schlamm gedüngten Ackers in Proskau blieb noch hinter dem von ungedüngtem zurück. Das Verfahren ist also ebenfalls unbrauchbar.

Phosphate. Forbes und Price [102] versetzen Schleusenwasser mit der sauren Lösung eines, namentlich auf der Insel Alto Vela in großer Menge vorkommenden, Aluminiumphosphates und dann mit Kalkmilch. Auf 1500 Kubikmet. Wasser ist etwa eine Tonne Phosphat zu nehmen. — Tessie du Motay [103] will das Ammoniak der Pariser Schleusenwässer durch Zusatz löslicher Phosphate und Magnesiumverbindungen als phosphorsaures Ammon-Magnesium fällen. Bei Gegenwart von Harnstoff wird zuckersaures Baryum oder Calcium zugesetzt; es soll sich cyansaures und cyanharnstoffsaures Baryum und Calcium bilden und rasch in Ammoniumsalze umsetzen. Das Kalium wird durch Kieselfluorammonium, die organischen Stoffe durch das gebildete Chloraluminium niedergeschlagen.

---

98 Hamm, Agronomische Ztg. 23, Nr. 34.
99 Deutsche Industriezeitung 1869, 486.
100 Reinigung und Entwässerung Berlins, Heft III, IV und VI; polytechn. Centralblatt 1869. 416.
101 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 87.
102 Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 4. 839; Civilingen. 1872, 314; Deutsche Industriezeitung 1870, 462.
103 Deutsche Industriezeitung 1870. 225; Monit. scientif. 1870. 491.

Blanchard, Bang und Provost (englisches Patent vom 6. Febr. 1872) fällen mit Magnesiumphosphat; ähnlich Scott (englisches Patent vom 20. März 1872; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 943; 6. 272). — Sloper (englisches Patent vom 14. Juni 1870 und 6. Febr. 1871) läßt die Cloakenflüssigkeit erst gähren, damit die stickstoffhaltigen Substanzen in kohlensaures Ammonium übergeführt werden und fällt dann mit löslichen Magnesiumsalzen und phosphorsauren Alkalien. Später haben Sloper und Washer diese durchaus verwerfliche faulige Gährung durch Zusatz von Alkali zu vermeiden gesucht.[104] — Prange und Witthread (englisches Patent vom 6. Febr. 1872) wenden saures Calciumphosphat und Magnesiumsalze an; ähnlich Campbell (englisches Patent vom 30. März 1872; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 942; 6. 458).

Lupton versetzt mit Kohle, wenig phosphorsaurem Calcium und filtrirt (englisches Patent vom 15. Aug. 1871; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 540).

Nach Brobrownicki (englisches Patent vom 2. Mai 1872) werden diese Wässer angesäuert und dann mit einer Lösung von Fluorsilicium, Chlorsilicium oder einem alkalischen Silicate vermengt. Der entstehende Niederschlag, Silicoid genannt, wird dann weiter auf Ammoniak verarbeitet. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 6. 977.)

Wanklyn will aus den Cloakenwässern das Ammoniak durch Destillation gewinnen (englisches Patent 19. Dec. 1871; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 736).

Auch diese patentirten Fällungsmethoden sind offenbar nicht im Stande die stickstoffhaltigen Substanzen zu beseitigen und somit die Abwässer hinreichend zu reinigen.

Filtration. Bei der Filtration wird die Flüssigkeit entweder von unten nach oben durch das Filtermaterial hindurch gepreßt: aufsteigende Filtration, oder aber sie fließt von oben nach unten: absteigende Filtration.

Kirkmann (englisches Patent vom 6. Oct. 1870) behandelt die Flüssigkeit mit Kohlensäure um die übeln Gerüche zu entfernen, filtrirt durch ein Bett von Ziegelstücken an das alles (?) Ammoniak und die alze abgegeben werden und läßt das Filtrat in Behälter fließen in denen Zink und Kupferplatten aufgestellt sind. Die Angabe, daß der durch diese Platten hervorgerufene Strom die letzten Spuren der orga-

[104] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 4. 133 und 856.

nischen Stoffe zerstört, so daß das abfließende Wasser zu jeder häuslichen Verwendung geeignet sey, darf wohl bezweifelt werden. — Plasse (englisches Patent vom 26. Oct. 1871) wendet in ähnlicher Weise elektrische Ströme an; der erhaltene Dünger wird unter dem Namen Taffo-Guano in den Handel gebracht. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 4. 533; 5. 543.)

Banks und Walker (englisches Patent vom 22. Sept. 1871) behandeln die abfiltrirte Flüssigkeit mit Luft und lassen sie dann in die Flüsse. (Daselbst 5. 442.)

Millbrun und Browning trocknen den abfiltrirten Schlamm in Retorten unter fortwährendem Umrühren (englisches Patent vom 11. Oct. 1871; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 5. 489).

Backett und Cam [105] dampfen die abfiltrirte Flüssigkeit in geschlossenen Räumen ein, Murray [106] läßt dagegen nur absetzen und verwendet den Bodensatz; ähnlich Blackburn, und Margueritte läßt die Abwässer durch Centrifugalapparate gehen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 6. 78 und 1271.)

Auch diese Vorschläge sind ungenügend und für die Unternehmer voraussichtlich sehr wenig vortheilhaft.

Die zahlreichen Versuche der englischen Commission haben ergeben, daß die aufsteigende Filtration durch Sand nicht im Stande ist das Canalwasser von den organischen Stoffen soweit zu befreien, daß es ohne Bedenken in die Flußläufe eingelassen werden dürfte.

Aufsteigende Filtration von Londoner Canalwasser durch eine 4,57 Meter hohe Sandschicht, pro 1 Kubikmeter und 24 Stunden 21,5 L.

1 Liter enthielt in Milligrm.	Organischen Kohlenstoff	Organischen Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff in Form von Nitraten und Nitriten
Vor der Filtration . .	43,8	24,8	55,6	0
Nach derselben 11. Oct.	37,4	11,5	31,7	17,9
„ „ 19. „	31,6	8,6	40,8	2,4
„ „ 25. „	29,1	9,6	37,5	2,7
„ „ 1. Nov.	43,6	20,2	52,8	0
„ „ 8. „	36,0	21,8	60,4	0

Um eine wirksame Reinigung des Canalwassers durch Filtration zu erreichen, ist es nothwendig, daß der Sauerstoff der Luft in das Innere der Filter gelangen kann, was bei der aufsteigenden Filtration ganz

[105] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 5. 339.
[106] Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 6. 1426.

ausgeschlossen ist. Es kann dieses aber dadurch erreicht werden, daß man das Canalwasser auf zwei Filter vertheilt und sie in einem Turnus von 6 oder 12 Stunden benutzt; in der Zwischenzeit kann dann die Luft ungehindert zutreten. Diese absteigende intermittirende Filtration durch Sand reinigt das Canalwasser in befriedigender Weise, wenn innerhalb 24 Stunden nicht mehr als 33 Liter für 1 Kubikmet. Filtermaterial angewendet wird. Die organischen Stoffe werden unter diesen Bedingungen in Wasser, Kohlensäure und Salpetersäure übergeführt:

Absteigende intermittirende Filtration von Londoner Canalwasser durch eine 4,57 Met. hohe Sandschicht, pro 1 Kubikmeter und 24 Stunden 33,3 L.

1 Liter enthielt in Milligrm.	Organischen Kohlenstoff	Organischen Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff in Form von Nitraten und Nitriten
Vor der Filtration . .	43,9	24,8	55,6	0
Nach derselben, 22. Febr.	8,3	1,1	0,2	36,2
„ „ 1. März	7,1	0,8	0,1	47,3
„ „ 8. „	6,6	1,4	0,1	34,3

Einige Bodenarten verhalten sich wie Sand, andere haben dagegen ein bedeutendes Absorptionsvermögen für organische Stoffe, ohne daß sie eine wesentliche Oxydation derselben zulassen. Torf reinigt weniger gut als Sand.

Zur Reinigung des Canalwassers einer mit Watercloset versehenen Stadt von 10000 Einwohnern würden etwa 2 Hektaren Land genügen. Der Boden muß in 2 Met. Tiefe gut drainirt, die Oberfläche geebnet und in 4 gleiche Abschnitte getheilt werden, von denen einer nach dem anderen das Canalwasser 6 Stunden aufnimmt. — Der allgemeinen Anwendung dieses Verfahrens stehen aber die Bedenken gegenüber, daß der gesammte Düngerwerth verloren geht und daß eine solche Fläche, da sie keine Vegetation zu tragen im Stande ist, vielleicht Miasmen erzeugen kann.

Alle diese Einwände fallen bei der Reinigung des Canalwassers durch die Berieselung fort. Zur Reinigung und Ausnutzung des Canalwassers von 1000 Personen sind etwa 4 Hektaren erforderlich. Im Allgemeinen nimmt man in England eine tägliche Stauhöhe von 3 Millimet. an, oder jährlich etwas über 1 Met., in Deutschland wird wegen der geringeren Regenhöhe mehr Canalwasser anzuwenden seyn.

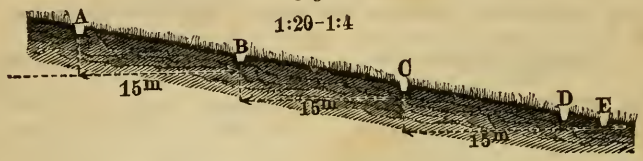
Das älteste Berieselungssystem [107] durch tief liegende eiserne Röhren

[107] Vergl. Fegebeutel, Canalbewässerung (Danzig, Kafemann.) 3 Mark.

und Vertheilung des Canalwassers durch Schläuche oder Spritzen ist wieder verlassen, dagegen haben sich die folgenden Methoden bewährt.

Der Hangbau oder das Auffang-System (catchwork-system) ist für sehr bergiges und hügeliges Land geeignet, dessen Gefälle zwischen 1 : 20 und 1 : 4 wechselt, während 1 : 12 als das beste Verhältniß bezeichnet wird. Man zieht in horizontalen Linien und Abständen von etwa 15 Met. Gräben um die Höhen. Das Wasser fließt aus den höchsten Vertheilungsgräben A Fig. 1 über die Ränder derselben auf das

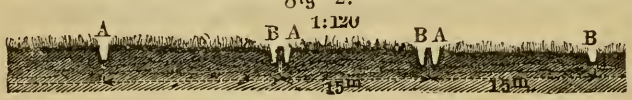
Fig. 1.



Land in die nächsten Rinnen B, von hier in die folgenden C, bis es aus den letzten D und E meist völlig gereinigt abfließt.

Das Furchensystem (pane and gutter-system), eine Nachbildung der Bewässerungen in Oberitalien, eignet sich namentlich für Rieselfelder mit geringem Gefälle. Man legt in der Richtung nach dem Abzugsgraben hin die Hauptgräben A Fig. 2 in der Richtung des größten

Fig. 2.



Gefälles, mehr oder weniger senkrecht zu den Hauptgräben, kleinere Rinnen. Das Canalwasser fließt von dem Hauptgraben A in die Vertheilungsrinnen, wird durch Staubretchen gezwungen, sich rechts und links über das vollkommen geebnete Land zu ergießen und durch den Sammelgraben B abgeführt.

Das Beetsystem (bed-system, ridge and furrow). Das Land wird in eine Reihe von Rücken und Furchen bearbeitet, indem man die Erde der seitlichen Abhänge gegen den Scheitel des Rückens bringt, was fast völlig mit dem Pfluge ausgeführt werden kann. Aus der Hauptrinne A, Fig. 3 fließt das Canalwasser zum Sammelgraben B. Das

Fig. 3.

1 : 20 — 1 : 120.

Gefälle wechselt von 1 : 20 (Lodge-Farm) bis 1 : 120.

Auf der Rieselfarm bei Aldershott wendet man bei Hackfrüchten,

namentlich Rüben, auch die Furchenbewässerung (Fig. 4) an. Es ist hierbei Grundsatz, daß das Wasser die Pflanzen nicht berühren darf.

Fig. 4.

Die Reinigung des Canalwassers ist weniger gut, als die durch die anderen Systeme.

Von den bisherigen Erfolgen der Berieselung mögen erwähnt werden:

Das Gesundheitsamt in Rugby, einer Stadt von mehr als 8000 Einwohnern, hat 26 Hektaren eines etwas sandigen Bodens auf thonigem Untergrund zu jährlich 225 Mark für die Hektare gepachtet. Es werden täglich 900 Kubikmeter Canalwasser also pro Jahr und Hektare etwa 12000 Kubikmeter angewendet. Eine Fläche hiervon ist zu jährlich 500 Mark pro Hektare wieder verpachtet. Die Analysen 46 und 47 zeigen, daß das Wasser hinreichend gereinigt wird.

Warwick, eine Stadt von 11000 Einwohnern in 2400 Häusern, von denen sich 2000 den Canälen angeschlossen haben, leitet täglich etwa 2700 Kubikmeter Canalwasser auf 40,5 Hektaren eines tiefgründigen, graugelben Thonbodens, also pro Jahr und Hektar 25000 Kubikmeter. Der Boden ist so dicht, daß das Wasser nicht eindringt, sondern nur langsam über die Grasflächen hinfließt. Die Analysen 48 und 49 zeigen, daß trotz dieses ungünstigen Umstandes die großen Wassermassen hinreichend gereinigt werden.

In Norwood wird das Canalwasser von 4000 Personen auf etwa 12 Hektaren eines tiefliegenden Thonbodens geleitet. Die Rieselwiesen geben jährlich 5 — 6 Schnitt italienisches Raygras; Lehfeld theilt mit, daß auch bis zu 13,5 Kilogrm. schwere Runkelrüben gezogen werden. Die erzielte Einnahme betrug 1869 für die Hektare 1250 Mark, während vor der Berieselung dieselbe Fläche zu 45 Mark verpachtet war. Der Werth des Canalwassers pro Kopf und Jahr ergibt sich darnach zu 3,8 Mark. Analysen 50 und 51 zeigen, daß das Abwasser ohne Gefahr in die Flüsse geleitet werden kann.

In Penrith wird das Canalwasser von 8000 Personen auf 32 Hektaren eines drainirten sandigen Lehmbodens geleitet. Eine sehr große Zahl Hornvieh und Schafe weidet das üppig wachsende Gras ab. Vergleiche Analyse 52, 53.

Auf der Aldershot-Farm wird das Wasser von 7000 Erwachsenen, täglich etwa 700 Kubikmeter, auf 33 Hektaren eines sterilen Sandbodens (95 Proc. Quarz, 3 Proc. Eisenoxyd, 2 Proc. Organisch) geleitet. Die eine Hälfte ist mit italienischem Raygras, die andere mit Runkelrüben, Kohl, Sellerie und anderen Gemüsen bestellt. Das in den Boden gedrungene Wasser wird durch tiefliegende Drainröhren abgeleitet (Analyse 54, 55). Einzelne Theile des Rieselfeldes sind an benachbarte Landwirthe zu 1000 Mark pro Hektare verpachtet. Das Gras liefert jährlich 4 — 5 Schnitt von je 200—250 Kilogrm. pro Ar. Die Abwässer entsprechen somit einem Werth von etwa 3,5 Mark pro Kopf und Jahr.

Bei Croydon auf den Beddington-Wiesen haben 100 Hektaren eines Kiesbodens seit 8 Jahren das Canalwasser von 30 — 40000 Personen, d. h. täglich etwa 20000 Kubikmeter aufgenommen. Es werden jährlich 5 Schnitte von je 20 — 25000 Kilogrm. Raygras pro Hektare erhalten. Auch Weizen, Runkelrüben sind mit gutem Erfolge angebaut und Brunnenkresse hat sich als ganz besonders wirksam zur Reinigung und Ausnutzung des Canalwassers erwiesen. Analysen 56 und 57 zeigen, daß dasselbe von dem porösen Boden selbst im Winter hinreichend gereinigt wird. Der durchschnittliche Jahresertrag ist nach Latham pro Hektare 1500 — 2000 Mark.

Die Berieselungsversuche bei Berlin [108] haben ergeben, daß auch in Norddeutschland der unfruchtbarste Sandboden mit Canalwasser überraschend gute Erträge an Gras und Gemüse liefert. So betrug die Einnahme pro Hektare für Gras 776 Mark, Kopfsalat 483 Mark, Sellerie 2700 Mark, Gurken 2790 Mark, Endivien-Salat 2975 Mark. Die Gemüse sind wegen ihres raschen Wachsthums ungemein zart und wohlschmeckend.

Auch die Rieselerträge von Danzig, welche in Frankfurt auf der Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege am 16. September d. J. ausgestellt waren, übertrafen jede Erwartung.

Mit dem Grase der Rieselwiesen sind von der Thierarzneischule zu Berlin mit Kühen Fütterungsversuche angestellt. Darnach ist das Grünfutter der Rieselfelder nicht bloß verwerthbar und ohne nachtheilige Folgen, es ist auch ein gutes und nahrhaftes Futter für Milchkühe. Die von Cobbold [109] und Anderen aufgestellte Behauptung, daß durch die Berieselung Eingeweidewürmer auf Menschen und Thiere übertragen werden, hat sich nirgends bestätigt. (Polytechn. Journ. Bd. CCIII S. 160).

---

[108] Reinigung und Entwässerung Berlins, Heft IV, VII, VIII, IX, und X. (Berlin, Hirschwald).

[109] Polytechn. Journal Bd. CCIX S. 156.

Die Gegner der Berieselung behaupten noch immer, daß die Rieselwiesen Miasmen [110] erzeugen und so den in der Nähe Wohnenden gefährlich werden können. Die englische Commission hat in Edinburgh, Croydon, Norwood und Barking Erhebungen gemacht über den Einfluß der Berieselung mit Canalwasser auf die Gesundheit, hat aber nirgends eine Schädlichkeit bemerken können. 1866 herrschte in einigen Theilen des nördlichen Londons die Cholera. Das Canalwasser dieser Stadttheile wurde beständig auf die Rieselfelder der Lodge-Farm bei Barking geleitet, es kam aber kein Cholerafall auf der Farm oder in ihrer Nähe vor. Als Beweis, wie wenig das abfließende Rieselwasser seinen Ursprung verräth, wird angegeben, daß dasselbe sehr häufig getrunken wird. In der That ist es auch weit reiner, als die Mehrzahl der städtischen Brunnenwässer. In Norwood führt durch die Rieselfelder ein öffentlicher Fußweg, welchen häufig Hunderte von Personen zur Erholung und zum Vergnügen, besonders an Sonntagen, benutzen. Dieselben sind nicht selten überascht gewesen, wenn sie hörten, daß sie ihre Spaziergänge durch die Canalwasserberieselungsfarm gemacht hätten. Auch an dem Ausfluß der von den Ingenieuren Gordon und Lindley in vorzüglicher Weise ausgeführten Canäle Frankfurts konnte bei der Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege vom 16. September d. J. kein unangenehmer Geruch wahrgenommen werden, der auch nur entfernt an den Gestank der gewöhnlichen städtischen Straßengossen erinnert hätte.

Zusammenstellung der Versuche über die Reinigung von Canalwasser.

Es wurden entfernt Procent	Von den löslichen Stoffen organischer		Von den suspendirten organischen Stoffen
	Kohlenstoff	Stickstoff	
Chemische Processe:			
Durch Kalk, im Durchschnitt . . .	27,7	43,7	80,6
„ Kalk- u. Eisenchlorid, Durchsch.	50,1	37,1	99,8
„ ABC-Proceß „	32,1	54,3	92,0
„ Aluminiumsulfat „	3,8	48,0	79,0
„ Proceß Holden, „	28,3	0	100
„ Filtration: aufsteigende . .	26,3	43,7	100
„ „ absteigende intermittirende, Durchsch.	72,8	87,6	100
„ Berieselung:			
Rugby, zäher Boden, „	72,3	92,9	96,0
Warwick, dichter Thonboden „	71,7	89,6	100
Norwood, Thonboden „	65,0	75,1	100
Penrith, leichter Lehmboden „	75,0	77,2	100
Aldershott, leichter Sandboden „	80,9	85,1	93,7
Croydon, Kiesboden „	67,4	91,8	100

[110] Deutsche Bauzeitung. 4. 281.

Eine Vergleichung dieser Resultate zeigt, daß die suspendirten organischen Stoffe durch sämmtliche der besprochenen Reinigungsverfahren entfernt, daß aber die gelösten organischen Stoffe durch die bis jetzt bekannten chemischen Processe noch nicht zur Hälfte gefällt werden. Auch die aufsteigende Filtration ist durchaus ungenügend, die absteigende intermittirende Filtration und die Berieselung (vergl. polytechn. Journal Bd. CCX. S. 141) dagegen reinigen das Canalwasser in sehr befriedigender Weise. Hierbei kommt noch ganz besonders in Betracht, daß durch die Berieselung, obgleich offenbar noch verbesserungsfähig, schon jetzt über 90 Proc. der düngenden Bestandtheile sämmtlicher städtischen Abfallstoffe für die Landwirthschaft gewonnen werden, während auch die besten Abfuhrsysteme nur 10 bis 20 Proc. derselben dem Acker zuführen.

Demnach ist die Fortschaffung der fäulnißfähigen städtischen Abfallstoffe, mit Einschluß sämmtlicher menschlicher Excremente und der Industrieabwässer, durch die öffentlichen Canäle und Reinigung dieses Canalwassers durch die Berieselung, für die städtische Bevölkerung — bei gehöriger Rücksicht auf die Forderungen der öffentlichen Gesundheitspflege — das billigste, bequemste und zugleich für die landwirthschaftliche Ausnutzung entschieden das beste Verfahren.

Es wird so viel über die Erschöpfung der Felder, über die Verschwendung der Millionen von Kilogrammen Düngstoffe durch die Canalisation der Städte geredet. Wäre es nicht eher gerechtfertigt über den Zustand der Landwirthschaft Betrachtungen anzustellen, daß sie es noch immer nicht versteht diese werthvollen Stoffe auszunutzen, obgleich die Versuche in England, Berlin und Danzig hinreichend gezeigt haben, daß selbst die sterilsten Sandflächen durch Canalwässer in kurzer Zeit in fruchtbares Gartenland verwandelt werden können.

Wie schon hervorgehoben, ist auch der Untergrund Hannovers stark inficirt, die Abtrittsgruben befinden sich durchweg in einem schauderhaften Zustande,[111] Straßengossen, Canäle und Schwindgruben überliefern dem Boden jährlich mehr als 50 Millionen Kilogramm in Zersetzung begriffener menschlicher und thierischer Abfälle, vergiften Brunnen[112] und Luft und geben den geeigneten Boden für Schwindsucht, für Typhus und andere zymotische Krankheiten. Gar mancher würde sich schaudernd

[111] Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 16. 789; Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1873, 231.

[112] Das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung, unter Berücksichtigung der Brunnenwässer Hannovers; von Ferd. Fischer (Hannover, Hahn). 1873.

abwenden, wenn er bedächte, daß sein tägliches Trinkwasser selbst 10 Proc. mehr oder weniger zersetzten Harn aufgenommen hat, ja daß es vielleicht nichts weiter ist, als filtrirtes Canalwasser, daß die Luft in seiner Wohnung mit Fäulnißproducten der bedenklichsten Art geschwängert ist.

Die Anlage einer Wasserleitung ist für Hannover, wie es jetzt wohl allgemein anerkannt wird, ein dringendes Bedürfniß; ebenso nothwendig ist aber auch, daß der Boden — wie es in Danzig und Frankfurt mit so überraschendem Erfolge ausgeführt ist — gleichzeitig durch tiefliegende Canäle entwässert und vor weiterer Verunreinigung geschützt wird. Selbstverständlich sind die Schwind- und Abtrittsgruben zu verbieten, den Einwohnern ist nur die Wahl zwischen Kübel und Watercloset zu lassen; die Entscheidung wird dann nicht schwer fallen. — Die Meckelu-Haide würde ohne Frage ein vorzügliches Berieselungsfeld geben.

Es wird gewiß entgegnet, daß die Kosten für eine derartige gleichzeitige Anlage unerschwinglich seyen. Dem ist nicht so.

In Cardiff ist durch Einführung der Wasserversorgung und Canalisation die Sterblichkeit von 33,2 auf 22,6, in Newport von 31,8 auf 21,6 pro mille heruntergegangen. — Pettenkofer berechnet, daß, wenn für München durch Canalisation und Wasserversorgung auch nur eine Verminderung der Sterblichkeit von 3 pro mille erreicht würde, in dieser Stadt jährlich 510 Menschen weniger sterben. Nach langjährigen Erfahrungen in den Krankenhäusern muß man auf jeden Todesfall wenigstens 34 Krankheitsfälle von je 20tägiger Dauer rechnen. Es darf angenommen werden, daß sich mit den Todesfällen auch in gleichem Maaße die Krankheitsfälle verringern, daß also dem Minus von 510 Todesfällen im Jahre ein Minus von 17340 Krankheitsfällen oder 346800 Verpflegungstagen entspricht. Wird ein Verpflegungstag mit allen seinen Verlusten im Durchschnitt nur zu einem Gulden gerechnet, so würde die Stadt jährlich 346,800 Gulden, oder mit 5 Proc. capitalisirt, 6,936,000 Gulden ersparen. Also etwa 13 Millionen Mark dürfte die Canalisirung und Wasserversorgung von München mit 170000 Einwohnern kosten und das darauf verwendete Capital würde sich noch immer gut verzinsen. [113]

Bei dieser Berechnung sind noch nicht berücksichtigt die Beerdigungskosten, die Wittwen- und Waisenversorgung, der Verlust an Arbeitskraft, das namenlose Elend, welches so mancher Familie erspart werden könnte!

---

[113] Pettenkofer, Werth der Gesundheit für eine Stadt (Braunschweig, Vieweg). 1,2 Mark.

Analysen.

In 1 Liter sind enthalten Milligramme:

Nummer	Industrieabwässer.	Gelöst								Suspendirt		Bemerkungen
		Organischer Kohlenstoff	Organischer Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff als Nitrate und Nitrite	Gesammt-Stickstoff	Chlor	Arsen	Gesammtgehalt	Gesammtgehalt	Darin organische Stoffe	
1	Canalwasser der chemischen Fabrik zu Widnes, wie es sich in die Mersey ergießt	205,09	7,55	6,42	0,24	13,08	6993,0	15,0	18900	309,6	—	
2	Canalwasser der Seifen- u. Sodafabrik zu Runcorn	—	—	—	1,23	—	6378,0	2,0	—	—	—	Im Liter 5882 Milligrm. freie Salzsäure.
3	Honeypot-Bach durch Abwasser aus Sodafabriken verunreinigt . .	24,43	10,81	16,16	7,02	31,14	992,8	0,32	2342	26,2	—	
4	Sankey-Bach vor seinem Eintritt in St. Helens	11,74	0,79	0,11	1,23	2,11	31,3	0,05	308	20,6	—	Nach einem plötzlichen und starken Regen.
5	Derselbe nach seinem Austritt aus St. Helens	14,43	2,24	3,50	1,01	6,13	1962,4	—	4072	191,1	—	685 Milligrm. freie Salzsäure im Liter.
6	Schifffahrtscanal an der Hulme-Schleuse bei Warrington . .	8,51	0,85	2,00	1,30	3,80	548,6	—	1792	—	—	306 Milligrm. freie Salzsäure und 205 Milligrm. Eisen und Mangan im Liter.
7	Purpurflüssigkeit der Anilinfabrik zu Warrington	23,30	9,69	34,30	3,69	41,63	—	0,40	3480	—	—	
8	Abwasser aus Farbeküpen von Wollefärben	489,7	33,21	4,92	0	37,26	—	—	1076	1020	779,2	

9	Abwasser aus einer Druckerei, wie es in den Etherow fließt . .	17,92	4,27	0,90	0	5,01	2,9	—	782	260,4	207,4
10	Abwasser aus Färberei und Bleicherei	48,22	2,38	0,40	0	2,71	45,0	0,50	434	490,4	354,2
11	Abwasser von Färberei, Druckerei, Bleicherei; Durchschn. aus fünf Fabriken	42,26	2,99	1,25	0	3,99	48,6	—	502	259,9	189,7
12	Der Bach, wie er zu einer Druckerei gelangt	2,46	0,23	0	0	0,23	11,0	0	60	0	0
13	Der Bach, wie er dieselbe nach dem Durchseihen u. Absetzen verläßt	69,94	3,13	0,35	0	3,42	28,0	0,32	358	98,8	73,4
14	Wasser, wie es zur Schafwäsche fließt	3,33	1,17	0,65	3,91	5,62	—	—	307	Spur	—
15	Dasselbe nach der Schafwäsche .	258,2	39,42	19,14	0	55,18	—	—	1810	1164,4	519,6
16	Abwasser einer Wollwäscherei . .	1324,8	98,80	546,1	0	548,5	—	Spur	10994	34826	26116
17	Abwasser einer Flanellwäsche . .	4463,5	911,8	800,1	0	1570,7	1600	0	12480	20794	17334
18	Abwasser einer Wolldeckenfabrik .	1207,1	195,1	9,40	0	202,8	356,0	0,04	6780	3746	3142
19	Abwasser d. Teppichfabrik zu Rochdale	149,2	9,3	11,4	—	18,7	—	0,12	1031	—	—
20	Abwasser aus 15 Wollenfabriken, Durchschn.	647,8	103,8	116,47	0,4	200,1	219,4	0,11	3370	4748,4	3724,5
21	Abwasser aus 5 Baumwollfabriken, Durchschn.	42,26	3,0	1,25	0	4,0	48,6	0,34	502	259,9	189,7
22	Abwasser einer Seidenfabrik . .	14,9	1,5	0,3	—	1,7	—	0,12	265	—	—
23	Fettextractionsfabrik, Durchschn. aus 5 Abwässern	441,86	77,97	195,45	0,03	238,9	297,5	0,48	5187	582,3	540,9
24	Erschöpfte Gerbeflüssigkeit . . .	31821,7	362,9	108,3	—	452,1	—	—	84590	—	—
25	Erschöpfte Kalkflüssigkeit einer Gerberei	2059,4	534,1	258,0	—	746,6	—	—	31865	—	—
26	Esparto-Flüssigkeit einer Papierfabrik	9388,4	770,4	11,2	0	779,6	—	—	40380	—	—

Analysen.

In 1 Liter sind enthalten Milligramme:

Nummer	Canalwässer und deren Reinigung.	Gelöst								Suspendirt		Bemerkungen.
		Organischer Kohlenstoff	Organischer Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff als Nitrate und Nitrite	Gesammt-Stickstoff	Chlor	Arsen	Gesammtgehalt	Gesammtgehalt	Darin organische Stoffe	
	Canalwasser.											
27	Irwell nahe an seinem Ursprung	1,87	0,25	0,04	0,21	0,49	11,5	0	78	0	0	
28	Irwell unterhalb Manchester . .	18,92	2,64	3,71	1,77	7,46	87,3	0,22	508	41,6	21,0	
29	Bradford-Beck oberhalb Bradford	3,49	0,81	1,05	2,68	4,35	18,7	0	440	Spur	Spur	5. Oct. 1869. Temperatur 13,8°.
30	Derselbe unterhalb Bradford . .	40,24	3,92	12,20	0	13,97	54,5	0,02	755	520,0	360,5	5. Oct. 1869. Temperatur 30,5°.
31	Canalwasser, Durchschnitt aus 15 Städten mit Mistgruben . .	41,81	19,75	54,35	0	64,51	115,4	—	824	391,1	213,0	Durchschnitt von 37 Analysen.
32	Canalwasser, Durchschnitt aus 16 Städten mit Waterclosets . .	46,96	22,05	67,03	0,03	77,28	106,6	—	722	446,9	205,1	Durchschnitt von 50 Analysen.
	Chemische Reinigung.											
33	Canalwasser von Blackburn . .	41,03	4,60	14,26	0	16,34	—	—	597	416,8	283,0	
34	Dasselbe nach der Behandlung mit Kalk	26,19	4,12	19,59	0	20,22	—	—	660	133,2	69,8	
35	Canalwasser von Leicester . . .	35,36	7,47	18,00	0	22,29	—	—	1120	480,8	295,8	
36	Dasselbe nach der Behandlung mit Kalk	26,08	3,40	18,00	0	18,22	—	—	900	28,4	9,4	
37	Deßgleichen mit der Sillar'schen Mischung	23,05	3,73	25,00	0	24,32	—	—	1250	43,6	31,4	

38	Canalwasser von Leamington (Durchschnitt)	66,57	19,49	99,90	0	101,76	153,0	—	1257	508,0	331,2	
39	Dasselbe nach der Behandlung mit der ABC-Mischung (Durchschn.)	61,30	19,29	110,17	0	110,02	153,0	—	1346	87,6	48,0	
40	Canalwasser von Northampton .	37,00	28,59	60,00	0	78,00	—	—	880	831,2	164,0	
41	Dasselbe nach der Behandlung mit Kalk und Eisenchlorid . . .	18,45	17,79	50,00	0	58,97	—	—	885	9,6	0,4	
42	Canalwasser von Bradford . .	63,03	5,77	18,45	0,08	21,04	64,9	—	799	510,0	360,5	
43	Dasselbe nach dem Proceß Holden	35,78	8,68	15,20	3,67	24,87	67,8	—	1704	0	0	
44	Canalwasser von Stroud . . .	22,89	13,30	31,52	0,44	39,70	—	—	485	430,0	278,5	
45	Dasselbe nach der Behandlung mit Aluminiumsulfat	22,03	6,92	22,75	0,33	25,98	—	—	535	40,8	22,0	
	Berieselung.											
46	Canalwasser von Rugby . . .	55,05	23,22	72,76	0	83,14	82,5	—	526	124,4	89,6	13. Juli.
47	Dasselbe nach der Berieselung .	15,26	1,64	4,20	0	5,10	105,0	—	682	12,4	3,6	Etwas sandiger Boden mit thonigem Untergrund.
48	Canalwasser von Warwick . . .	51,33	16,80	24,39	0	36,89	63,0	—	669	60,0	33,6	14. Juli.
49	Dasselbe nach der Berieselung .	14,54	1,75	8,39	1,37	10,03	81,5	—	661	Spur	Spur	Dichter Thonboden.
50	Canalwasser von Norwood . .	54,07	22,94	89,70	0	96,81	88,7	—	1178	190,4	149,6	12. März.
51	Dasselbe nach der Berieselung .	12,94	1,84	9,65	3,81	13,60	88,7	—	831	Spur	Spur	Thonboden.
52	Canalwasser von Penrith . . .	51,11	18,99	103,95	0	104,60	—	—	535	177,6	118,8	24. September.
53	Dasselbe nach der Berieselung .	3,20	1,08	0,01	0	1,09	26,8	—	219	0	0	Sandiger Lehmboden.
54	Canalwasser des Aldershot-Lagers	58,78	20,52	90,25		94,84	94,5	—	466	210,0	142,8	16. Juli.
55	Dasselbe nach der Berieselung .	6,65	1,32	4,88	11,52	16,84	35,5	—	186	13,4	6,6	Sandboden.
56	Canalwasser von Croydon . . .	28,82	12,69	27,00	0	34,93	43,0	—	480	146,0	108,0	30. December.
57	Dasselbe nach der Berieselung .	7,72	0,76	5,30	6,78	11,90	29,5	—	450	Spur	Spur	Kiesboden.

XLI.

Ueber die Darstellung von Wasserstoffhyperoxyd; von Julius Thomsen.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1874, Nr. 1.

Die Darstellung des Wasserstoffhyperoxydes ist nach den in den Handbüchern beschriebenen Methoden etwas umständlich. Als ich für meine Untersuchungen größere Quantitäten von diesem Körper benutzen wollte, versuchte ich die Darstellung zu vereinfachen. Auf folgende Weise ließen sich leicht größere Quantitäten schnell und rein herstellen.

Fein geriebenes Baryumhyperoxyd oder das käufliche sogenannte Hydrat wird durch Eintragen in verdünnte Chlorwasserstoffsäure gelöst, bis die Säure fast neutralisirt ist. Der filtrirten und abgekühlten Lösung wird alsdann so viel Barytwasser hinzugesetzt, daß die fremden Oxyde und Kieselsäure niedergeschlagen werden, und daß sich ein schwacher Niederschlag von Bariumhyperoxydhydrat bildet. Die Lösung wird alsdann filtrirt und mit concentrirtem Barytwasser in hinlänglicher Menge versetzt, wodurch sich krystallinisches Bariumhyperoxydhydrat niederschlägt. Der Niederschlag wird filtrirt und ausgewaschen, bis die Flüssigkeit nicht mehr auf Chlorwasserstoffsäure reagirt. Das also erhaltene Bariumhyperoxydhydrat läßt sich im feuchten Zustande in verschiossenen Gefäßen sehr lange unzersetzt aufbewahren.

Zur Darstellung von Wasserstoffhyperoxyd wird das feuchte Bariumhyperoxydhydrat in verdünnte Schwefelsäure unter Umrühren eingetragen. Die Zersetzung geht ganz glatt vor sich, sowohl mit stark verdünnter, als mit stärkerer Schwefelsäure; man kann die Concentration der Säure sogar bis auf 1 Gewichtstheil Schwefelsäurehydrat auf 5 Gewichtstheile Wasser ohne Nachtheil steigen lassen. Man fährt mit dem Eintragen von Bariumhyperoxydhydrat in die Säure fort, bis diese bis auf eine ganz geringe Spur neutralisirt ist, läßt alsdann das Bariumsulfat sich größtentheils absetzen, was ziemlich schnell geschieht, und filtrirt die Lösung. Aus der filtrirten Lösung wird die höchst geringe Menge Schwefelsäure durch vorsichtiges Hinzusetzen von verdünnter Barytlösung entfernt. Da man stets feuchtes krystallinisches Bariumhyperoxydhydrat vorräthig haben kann, läßt sich die eigentliche Darstellung einer reinen, ziemlich starken Wasserstoffhyperoxydlösung im Laufe etwa einer Stunde durchführen.

Während das feuchte Bariumhyperoxydhydrat sich äußerst leicht

mit Schwefelsäure umsetzt, ist die Wirkung dieser Säure auf getrocknetes, ja selbst auf verwittertes Hyperoxydhydrat nur äußerst langsam und unvollständig, und es läßt sich demnach für die directe Darstellung von Wasserstoffhyperoxyd nicht das käufliche Bariumhyperoxydhydrat benutzen; es muß ebenso wie das wasserfreie Hyperoxyd erst in Chlorwasserstoffsäure gelöst und mit Barytwasser niedergeschlagen werden.

Universitätslaboratorium zu Copenhagen, Januar 1874.

XLII.

Ueber die Ursachen des Verderbens des Bieres und über ein neues Brauverfahren, welches ein haltbares Bier liefert; von L. Pasteur.[114]

Aus den Comptes rendus, t. LXXVII p. 1140; November 1873.

Das Bier verdirbt bekanntlich außerordentlich leicht; bei der Sommerwärme widersteht es den Ursachen seiner Verderbniß nicht länger als vier bis sechs Wochen. Die Würze, welche zur Bereitung des Bieres dient, ist noch schwieriger im unverdorbenen Zustande zu erhalten; bei etwas warmem Wetter und besonders bei Gewitterluft kann sie im Laufe einiger Stunden verschiedenen nachtheiligen Veränderungen unterliegen.

Die Eigenschaft der Bierwürze und des Bieres, leicht zu verderben, hat auf die Praxis der Brauerei einen so großen Einfluß, daß man, ohne sich einem Irrthum auszusetzen, behaupten könnte, daß alle Verfahrungsarten derselben mit dem Vorhandenseyn dieser Eigenschaft in Zusammenhang stehen und von der Nothwendigkeit, gegen die nachtheiligen Folgen derselben anzukämpfen, beherrscht werden. Eine der kostspieligsten dieser Verfahrungsarten, welche die Erhaltung der Würze und des Bieres im guten Zustande bis zu einem gewissen Grade sicher zu stellen geeignet sind, besteht in der Anwendung von Eis oder überhaupt von niedrigen Temperaturen.

Worin hat nun die Eigenschaft des Bieres, leicht zu verderben,

---

[114] Hr. Pasteur hat vor einiger Zeit ein neues Brauverfahren vorgeschlagen (polytechn. Journal, 1873, Bd. CCVII S. 175), welches im Wesentlichen darin besteht, daß das Kühlen und die Gährung der Würze bei Ausschluß der gewöhnlichen Luft vorgenommen werden. In der vorliegenden Abhandlung, welche er in der Pariser Akademie vorgetragen hat, erläutert und begründet er nun dieses Verfahren.

welche in diesem Maaße die Fabrication desselben beherrscht, ihren Grund, und könnte man, wenn die Ursachen derselben bekannt wären, sie nicht durch wohlfeilere und einfachere Mittel als die bisher angewendeten zu bekämpfen hoffen?

Ich habe ein neues Verfahren des Kühlens und der Gährung erfunden, welches diesen Fortschritt verwirklicht.

Die Hauptresultate meiner Arbeit über das Bier sind folgende:

1) Alle nachtheiligen Veränderungen des fertigen oder noch nicht fertigen Bieres oder der Bierwürze stehen in Wechselbeziehung zu der Entwickelung und Vermehrung mikroskopischer Organismen, welche ich deßhalb *Krankheitsfermente* nenne.

2) Die Keime dieser Fermente werden durch die Luft, die Rohmaterialien und die benutzten Geräthe herbeigeführt.

3) Allemal, wenn ein Bier keine lebenden Keime, welche die unmittelbare Ursache seiner Krankheiten sind, enthält, ist dasselbe unveränderlich, d. h. verdirbt nicht, bei welcher Temperatur es auch bereitet und aufbewahrt werden mag.

4) In Folge der jetzt in der Brauerei angewendeten Verfahrungsarten enthält jede Bierwürze, jede Hefe und jedes Bier die Keime der Krankheiten, welche diesen Substanzen eigenthümlich sind.

Wenn man ein beliebiges, im Handel vorkommendes Bier, welches nach den in den Brauereien Frankreichs, Englands oder Deutschlands üblichen Verfahrungsarten bereitet ist, in verschlossenen Flaschen einer Temperatur von 15 bis 25° C. aussetzt, so verdirbt es im Laufe einiger Wochen stets in dem Maaße, daß es zum Genuß untauglich wird. Wenn ein Bier sich ausnahmsweise aufbewahren läßt, ohne zu verderben, so ist dieß nur dadurch ermöglicht, daß man bei der Bereitung desselben eine größere Menge von Hopfen angewendet hat, als gewöhnlich üblich ist. [115] Gleichzeitig mit der eintretenden Verderbniß des Bieres und im Verhältniß zum Fortschreiten derselben sieht man verschiedene mikroskopische Organismen erscheinen und sich vermehren.

Wie sind diese Organismen entstanden?

Ich habe durch meine früheren Arbeiten festgestellt, daß selbst die am meisten zur Veränderung oder Verderbniß geneigten organischen Flüssigkeiten, wie Blut, Urin, Traubensaft ꝛc., sich, ohne irgend eine Gährung oder Fäulniß zu erleiden, auf unbestimmte Zeit aufbewahren lassen, wenn man sie der gewöhnlichen Luft aussetzt, aber einer Luft, die

---

[115] Man thut dieß bei den zur Ausfuhr bestimmten englischen Bieren, welche außerdem einen größeren Alkoholgehalt haben, als die Biere des Continents.

von dem Staube, welchen sie unaufhörlich mit sich führt, oder welcher auf der Oberfläche aller Gegenstände der Natur abgelagert ist, befreit ist. Die Widersprüche der Heterogenisten gegen diesen Satz, sowohl derjenigen, welche meinen, daß die rohe Materie sich von selbst organisiren könne, als derjenigen, welche behaupten, daß die mikroskopischen Organismen durch die eiweißartigen Stoffe der lebenden Oekonomie erzeugt werden können, sind zu Schanden geworden vor dem einfachen Versuche, welchen ich oft vor der Akademie angestellt habe, daß man nämlich die organischen Flüssigkeiten, um welche es sich handelt, in offene Gefäße einschließt, deren Oeffnung aber, an dem Ende einer gewundenen Röhre befindlich, weit genug von der in dem Gefäß enthaltenen Flüssigkeit entfernt ist, daß der in der Luft suspendirte Staub nicht bis zu derselben gelangen kann.

Man denke sich nun eine Reihe solcher Gefäße oder Ballons, in denen sich Bierwürze befindet, die sich darin seit Wochen, Monaten oder Jahren vollkommen gut erhalten hat. Man denke sich ferner in jeden dieser Ballons durch eine zweite Oeffnung, welche derselbe besitzt, und welche sonst verschlossen gehalten wird, einen Tropfen von dem Absatz eines im Handel vorkommenden Bieres eingebracht, und zwar so, daß die Tropfen, welche den verschiedenen Ballons zugetheilt werden, von allen möglichen verschiedenen Biersorten herstammen. Da selbst das klarste Bier immer einige Hefekügelchen suspendirt enthält, so wird an den folgenden Tagen in allen Ballons die Alkoholgährung sich einstellen, und die in denselben enthaltene Würze wird sich in Bier verwandeln. Wenn man nun in einem geheizten Raume, wo eine Sommertemperatur unterhalten wird, operirt, und die Ballons einige Wochen lang in diesem Raume stehen, so wird man nachher finden, daß alle diese Biere verdorben sind, und daß sie außer den Kügelchen von gewöhnlicher Hefe auch die oben erwähnten Krankheitsfermente in größerer oder geringerer Anzahl enthalten. Die Keime dieser Fermente waren mithin in allen Biersorten, von denen Tropfen in die Ballons gebracht wurden, zugegen. Diese Erklärung der Thatsachen wird durch die folgenden Resultate bestätigt.

Wenn man ein Bier bereitet, welches von jedem lebenden Krankheitskeime frei ist, und die Tropfen, mit denen man Würzeportionen, welche in so eben angegebener Weise im unverdorbenen Zustande aufbewahrt sind, versetzt, statt von Bieren gewöhnlicher Bereitung, von diesem Biere nimmt, so erhält man in allen Fällen Biere, die ganz unverdorben sind und außer den Hefekügelchen durchaus keine lebenden Wesen enthalten. Dieser Versuch weist vollends die Wechselbeziehung

nach, welche zwischen dem Verderben des Bieres und der Gegenwart gewisser mikroskopischer Organismen besteht.

Aus meinen Studien über den Wein habe ich den Schluß gezogen, daß derselbe von selbst nicht verdirbt. Dieser Schluß gilt auch für das Bier. Man muß die Ursachen der Verderbniß des Bieres außerhalb der eigenen Natur, der Zusammensetzung desselben suchen. Die einzigen Veränderungen, welche es von selbst erleiden kann, sind solche von chemischer Ordnung, wie das Schalwerden (évent), wenn man es der Einwirkung des Sauerstoffes aussetzt, oder Folgen des Altwerdens, hervorgerufen durch Reactionen zwischen seinen Bestandtheilen, besonders unter einem langsamen und beschränkten oxydirenden Einfluß. Diese letzteren Veränderungen in der Natur der Flüssigkeit entsprechen nicht eigentlichen Krankheitszuständen; oft tragen sie sogar zur Verbesserung derselben bei. Damit das Bier verderbe, damit es sauer (aigre), faulig, schleimig, umgeschlagen (tournée), milchsauer (lactique) ... werde, müssen sich in seinem Inneren fremdartige Organismen entwickeln, und diese Organismen erscheinen und vermehren sich nur dann, wenn die Keime derselben ursprünglich in der flüssigen Masse vorhanden waren. Dieß ist wahr für die höchsten Temperaturen der Atmosphäre, welchen das Bier ausgesetzt seyn kann, in dem Maaße, daß ein Bier die Reise um die Erde machen und in den wärmsten Ländern verweilen könnte, wenn es nicht die Krankheitsfermente, welche uns beschäftigen, in sich trüge.

Die Natur der Bierwürze gibt zu ganz gleichen Schlüssen Anlaß. Nichts kann besser beweisen, daß das Verderben derselben wirklich von mikroskopischen Organismen herrührt, als die oben erwähnte Thatsache, daß sie in Berührung mit der Luft absolut unveränderlich ist, wenn man vorher durch Kochen derselben die Lebenskraft der Keime, welche sie enthalten konnte, zerstört hat, und sie dann durch irgend einen Kunstgriff vor dem Staube, welchen die Luft mit sich führt, schützt.

Die Bierhefe, dieses unumgänglich nothwendige Product jeder guten Fabrication, bietet uns Thatsachen derselben Ordnung dar; die Dinge stellen sich hier jedoch nicht mit derselben Einfachheit dar, wie beim Bier und bei der Bierwürze. Diese sind leblose Substanzen und deßhalb, so lange sie nicht äußeren Ursachen der Verderbniß ausgesetzt sind, unzerstörbar. Die Hefe dagegen ist ein lebendes Wesen, und die Sache ist hier um so complicirter, als sehr tüchtige Botaniker, wie früher Turpin und jetzt Hoffmann in Deutschland und Trécul in Frankreich, aus ihren Beobachtungen schließen zu müssen geglaubt haben, daß die Bierhefe verschiedene Schimmelarten, u. a. Penicillium glaucum, hervorbringen kann.

Daß die Hefe ausnehmend leicht verdirbt, weiß Jeder, welcher mit dieser Substanz gearbeitet hat. Bei der Sommerwärme und selbst bei niedrigeren Temperaturen nimmt sie im Laufe einiger Tage eine andere Consistenz an, verbreitet einen fauligen Geruch und verliert ihre Wirksamkeit als Ferment. Diese Veränderungen sind, wie bekannt, von der Entwickelung mikroskopischer Organismen, Bacterien, Vibrionen, Milchsäure-Ferment, verschiedener Schimmelarten, begleitet. Woher kommen diese organisirten Producte? Bringt die Hefe dieselben aus sich selbst durch eine Modification ihrer Zellen unter Bedingungen neuen Lebens hervor, oder haben diese Organismen ihren Ursprung vielmehr in dem Staube der Gegenstände, mit denen die Hefe in Berührung gewesen ist?

Es ist mir gelungen, die Hefe von jedem fremdartigen Keime zu befreien, und seitdem habe ich mir von den Veränderungen, welche sie in Berührung mit reiner Luft erleidet, Rechenschaft geben können. Solche Hefe erscheint, was gewiß merkwürdig ist, inert, wie eine Mineralsubstanz, geht durchaus nicht in Fäulniß über, und man sieht an ihrer Oberfläche oder in ihrem Inneren weder Schimmel, noch Vibrionen, noch Bacterien, noch Essigsäure- oder Milchsäure-Ferment entstehen; sie gibt nicht einmal Anlaß zur Entstehung von Mycoderma vini, welches der Hefe durch seine Structur, seine Form und seine Entwickelungsweise so nahe steht; [116] sie behält endlich ihre Eigenschaft, als Ferment zu wirken, obgleich ihr Protoplasma, genöthigt, eine Zeit lang von seiner eigenen Substanz zu leben, sich gründlich verändert, wie es immer bei den Zellen geschieht, wo die gewöhnlichen Assimilationserscheinungen gehemmt sind.

Wenn man die im Vorstehenden dargelegten Principien und die aus denselben sich ergebenden praktischen Folgerungen erwägt, so ist es leicht zu begreifen, daß man dahin gelangen kann, ein Bier zu bereiten, das nicht mehr dem Verderben ausgesetzt ist, welches auch die äußere Temperatur seyn mag.

Ziehen wir zunächst in Betracht, daß das Bier nothwendigerweise zum Kochen gebracht wird, wenn es noch die Form von gehopftem Malz-

---

[116] Ich habe angegeben, daß das Mycoderma vini sich, wenn man es in ein zuckerhaltiges gährendes Medium versenkt, in Unterhefe verwandele, später aber Zweifel an dieser Ansicht ausgesprochen und die Ursache des Irrthums, welchen ich fürchtete, angegeben. Ich glaube jetzt, daß die Erklärung der beobachteten Thatsachen, welche ich gegeben habe, ungenau ist. Die Glieder des Mycoderma vini schwellen in der That durch das Untertauchen an und verwandeln sich in Zellen, welche nach Art der Hefezellen wirken, so daß Alkohol und Kohlensäure entstehen; aber diese Zellen haben in diesem neuen Zustande nicht die Fähigkeit sich fortzupflanzen. Die anscheinend von selbst entstandene Hefe, welche man erscheinen und sich vermehren sieht, muß von Hefekeimen herrühren, welche, durch die Luft herbeigeführt, auf das Mycoderma vini fallen, während es mit großer Oberfläche der Luft exponirt ist, und sich nach dem Untertauchen desselben entwickeln.

extract hat; in diesem Zeitpunkt werden alle Krankheitskeime der Würze zerstört. Verhindern wir also, sobald diese Operation der Extraction des Hopfens beendigt ist, das Eindringen neuer lebender Keime in die Würze. Folgendes ist die Einrichtung, bei welcher ich stehen geblieben bin.

(Pasteur beschrieb hier an einer schwarzen Tafel den Apparat, dessen er sich bedient. Dieser Apparat besteht im Wesentlichen in einer Kufe von Weißblech, welche mit einem Deckel mit hydraulischem Verschluß versehen ist und nur durch zwei verticale Röhren A und B mit der äußeren Luft communiciren kann. Diese Röhren, welche für die Handhabung des Deckels gebrochen sind, deren Theile sich dann aber leicht wieder zusammenfügen lassen, leisten denselben Dienst, wie die gewundenen Hälse der Glasballons, welche Pasteur bei seinen Versuchen über die sogenannten Selbsterzeugungen benutzt.)

Die im sehr heißen Zustande in die Kufe eingeschlossene Würze wird gekühlt, sey es bloß durch die Berührung der Kufe mit der Luft oder durch Wasser. Man kann die Dauer des Kühlens abkürzen, indem man eine Kufe anwendet, welche im Inneren mit einem Schlangenrohr versehen ist, und durch das Schlangenrohr Wasser fließen läßt. Nichts ist einfacher, als das Wiedereindringen der äußeren Keime während des Kühlens zu verhindern; man braucht nur durch eine der verticalen Röhren A oder B Kohlensäuregas in die Kufe zu leiten, während die andere Röhre den Ueberschuß dieses Gases wieder austreten läßt. Diese Röhren können noch auf andere Weise als Mittel dazu dienen, daß die Würze während des Kühlens vor den Krankheitskeimen geschützt sey; unser Apparat mit seinen Röhren oder besser mit einer derselben, welche offen bleibt, während die andere verschlossen wird, bietet nämlich dieselbe Einrichtung dar, wie die Glasgefäße mit umgebogenem Halse und von der Flüssigkeit entfernter Mündung, von denen oben die Rede war. Bei der kochendheiß in die Kufe gebrachten Würze werden die Dinge denselben Verlauf nehmen, wie bei den Würzeproben in diesen Glasballons; sie wird sich in Berührung mit der Luft abkühlen können, ohne dem Verderben ausgesetzt zu seyn. Der Versuch zeigt in der That, daß man, wie groß auch die Gefäße seyn mögen, die Würze so lange, als man will, mit allen ihren ursprünglichen Eigenschaften aufbewahren kann.

Man muß die Würze dann mit Hefe stellen, indem man möglichst unter Ausschluß der gewöhnlichen Luft operirt, was leicht ist, und indem man sich einer völlig reinen Hefe bedient. Letzteres ist eine unerläßliche Bedingung, welche eine der hauptsächlichsten Schwierigkeiten meiner Arbeit gewesen ist.

Wo findet man diese reine Hefe? Ich habe erkannt, daß jede Hefe der Brauereien, selbst die am besten gehaltene, immer unrein ist, weil die Verfahrungsarten selbst, welche jetzt in Gebrauch sind, dieß bedingen. Die Anwendung solcher Hefe macht aber nicht nur die Fabrication haltbarer Biere in verschlossenen Gefäßen unmöglich, sondern es werden sogar, wenn man sie bei dieser Fabricationsweise anwendet, die Mängel des jetzt gebräuchlichen Verfahrens noch vergrößert.

Es besteht nämlich zwischen der Hefe und den Krankheitsfermenten des Bieres eine bemerkenswerthe physiologische Verschiedenheit, welche bedingt, daß die gewöhnliche unreine Hefe, wenn man sie bei der Gährung in verschlossenen Gefäßen anwendet, immer schlechter wird. Während die Bierhefe in Berührung mit der Luft rascher und leichter lebt und sich vermehrt, als in Gegenwart von Kohlensäuregas, werden die Krankheitsfermente im Gegentheil durch die Gegenwart von Sauerstoffgas in ihrem Leben und in ihrer Fortpflanzung gehemmt; sie sind in dieser Hinsicht jenem sonderbaren Vibrio ähnlich, von welchem ich früher gezeigt habe, daß er das Buttersäure-Ferment ist, und welchen der Sauerstoff der Luft der Bewegung und der Wirksamkeit als Ferment beraubt. Daraus folgt, daß, wenn man unter Ausschluß der Luft operirt, die Nebengährungen sich mit Leichtigkeit entwickeln, während die Alkoholgährung gehemmt wird, weil die Bierhefe nicht in der Berührung mit dem Sauerstoff der Luft immer wieder eine Quelle neuer Wirksamkeit gewinnen kann. Es sind auch bisher alle Versuche, Bier in verschlossenen Gefäßen, bei Ausschluß der Luft zu bereiten, gescheitert. Aber alle diese Wirkungen sind die Folge der Unreinheit der gewöhnlichen Hefe der Brauereien; [117] denn wenn diese nicht fremdartige Fermente in sich trüge, so könnten letztere weder von selbst, noch in Folge einer Umwandlung der Hefe erscheinen.

Bei meinem Verfahren muß also reine Hefe und immer nur diese benutzt werden. Zur Production und zum Gebrauch einer reinen Hefe können verschiedene Mittel angewendet werden; ich kann mich hier bei den Mitteln, welche ich angenommen habe, nicht aufhalten; es sey nur bemerkt, daß man dahin gelangt, reine Hefe zu bekommen, indem man besonders die Verschiedenheit der Wirkung des Sauerstoffes der Luft auf die Hefe und auf die Krankheitsfermente benutzt, und daß, wenn man eine kleine Menge reiner Hefe erlangt hat, man dieselbe mit Hülfe der

---

[117] Dieses Urtheil wird bestätigt durch die Thatsache, daß die nach meinem Verfahren mit Anwendung von Kohlensäure erhaltenen Biere von merkwürdiger Güte sind. Die größere Langsamkeit der Gährung, welche dieser Anordnung der Fabrication eigen ist, trägt ohne Zweifel zu diesem Ergebniß bei.

so eben beschriebenen Apparate rein erhalten und vermehren kann. Man brauchte eigentlich nur in einen dieser mit reiner Würze gefüllten Apparate einige Hefezellen, ohne Beimischung fremdartiger Organismen, zu bringen, so würden dieselben große Mengen immer reiner Hefe liefern. Die reine Hefe wird, da sie nicht durch Krankheitsfermente behindert wird, sich mit beschränkten Luftmengen begnügen, ja die Luft selbst ganz entbehren können, obschon zum Nachtheil der Schnelligkeit ihrer Wirkung, während bei dem gewöhnlichen Verfahren die Gegenwart von viel Luft nothwendig ist.

Ich stelle also die Würze mit Hefe, aber mit reiner Hefe; die Gährung findet statt, und sie gibt, obschon sie bei Ausschluß der Luft oder bei Gegenwart beschränkter Mengen von reiner Luft verläuft, keine fremdartigen Fermente, weil bloß die Species „Bierhefe" gesäet worden ist, und das, was man hinsichtlich der Möglichkeit einer Umwandlung der Hefe in Bakterien, Vibrionen, Mycoderma aceti, gemeine Schimmelarten oder umgekehrt behauptet hat, irrig ist. Wenn das Bier endlich fertig ist, so kann man es in gewöhnlicher Manier behandeln, ohne daß jetzt der Zutritt der Luft ernstliche Nachtheile bedingt, weil das fertige oder fast fertige Bier nicht mehr ein für die Fortpflanzung der in der Luft enthaltenen Keime seiner eigenen Krankheitsfermente günstiges nährendes Medium bildet, wenigstens nicht für diejenigen, welche ohne Luft lebende (anaérobies) sind, d. h. den Sauerstoff der Luft nicht nöthig haben, um zu leben und sich zu vermehren. Was die übrigen, nämlich Mycoderma aceti und Mycoderma vini, anbetrifft, so kann man sie durch einfache Vorsichtsmaßregeln, welche die Praxis übrigens immer befolgt hat, leicht vermeiden.

Das in der angegebenen Weise bereitete und dem Gebrauche gemäß in frisch gepichte Fässer gebrachte oder in Flaschen gefüllte Bier hält sich unbestimmte Zeit lang gut, selbst in einem Raume, dessen Temperatur auf 20 bis 25° C. erhalten wird. Weit entfernt, mit der Zeit irgend eine Verderbniß zu erleiden, scheint es sich vielmehr durch eine Wirkung von natürlichem Altwerden, analog derjenigen, welche die Weine, die sich ohne Verderbniß aufbewahren lassen, darbieten, zu verbessern. [118]

---

[118] Die Principien, welche ich bezüglich der Ursachen der Krankheiten des Bieres aufgestellt habe, sind so streng richtig, daß die Bierbereitung schon dadurch, daß man nur einen Theil der Verfahrungsarten, welche sie anrathen, in Anwendung bringt, verbessert werden kann. Hr. Velten in Marseille und Hr. Kuhn in Clermont-Ferrand haben ihren Betrieb merklich vervollkommnet, indem sie so verfuhren, d. h. indem sie nur einen Theil meines Verfahrens adoptirten, zu einer Zeit, wo dasselbe noch nicht definitiv festgestellt war. Velten kühlt die Würze in reiner Luft; Kuhn kühlt sie in solcher Weise, daß die Keime der Verderbniß, welche aus den Kühlschiffen

Man begreift nunmehr die Möglichkeit, die Anwendung von Eis oder überhaupt von niedrigen Temperaturen während und nach der Gährung aufzugeben, weil das neue Verfahren bei den sogenannten deutschen Bieren bei jeder Temperatur anwendbar ist, und weil die Biere, welche man erhält, nicht dem Verderben unterliegen. Die Temperatur der Lagerkeller braucht nicht niedriger als 10 bis 12° C. zu seyn, und diese Temperatur kann man in den gemäßigten Klimaten selbst im Sommer durch Keller von durchaus nicht allzu großer Tiefe ohne Anwendung von Eis erlangen.

Dieß ist, kurz dargelegt, das Verfahren der Bierbereitung, welches ich erfunden habe, und dessen Studium mich während der letzten drei Jahre beschäftigt hat.

XLIII.

Ueber den Nachweis der Verfälschung des Thees; von A. H. Allen.

Aus Chemical News, 24. October 1873.

Bei der Prüfung des Thees auf seinen Handelswerth, namentlich um zu ermitteln ob er nicht bereits mit Wasser ausgezogen ist, würde es ein unpraktisches Verfahren seyn, dabei auf alle oder selbst die meisten der im Thee aufgefundenen Bestandtheile (Gerbstoff, Gummi, Theeïn, Farbstoff, Chlorophyll, ätherisches Oel, Faser ꝛc.) Rücksicht nehmen zu wollen. Vielmehr glaubte ich mich vorzugsweise nur auf die quantitative Bestimmung des Gerbstoffes beschränken zu dürfen, und ich fand dazu Hassall's volumetrische Methode mit Leimsolution sehr geeignet, denn sie ist schnell ausführbar und liefert befriedigende Resultate.

Zur Gewinnung eines sicheren Anhaltspunktes prüfte ich zunächst mehrere Sorten schwarzen Thee von tadelloser Beschaffenheit auf Gerbstoff und fand darin durchschnittlich 12,5 Proc., was mit den Mulder'schen Thee-Analysen gut übereinstimmt.

Erschöpfte Theeblätter müssen mithin erheblich weniger Gerbstoff liefern; aber es könnten ja gerbstoffhaltige Materien, z. B. Catechu,

---

und dem Gährungsbottich herstammen, sowie diejenigen, welche die Hefe zwischen dem Zeitpunkt, wo man sie sammelt, und demjenigen, wo man sie benutzt, allenthalben in der Brauerei zusammenrafft, vermieden werden.

Schlehenblätter ꝛc. absichtlich zugesetzt worden seyn, wodurch das Resultat illusorisch würde. Es müssen daher, um jeder an eine solche Prüfung zu machenden Anforderung zu genügen, auch noch andere Thee-Bestandtheile dabei berücksichtigt werden, und diese sind der in Wasser unlösliche Antheil und das Gummi. Ich habe, hierauf gestützt, einen feinen schwarzen Congo erstens für sich und zweitens nach seiner Verwendung zum Getränk analysirt und folgende procentische Zusammensetzung im lufttrockenen Zustande gefunden:

	Ursprünglicher Thee.	Einmal aufgegossener Thee.
Feuchtigkeit	9,2	11,1
Unlösliches	58,7	87,5
Gummi	10,5	3,8
Gerbstoff	15,2	3,3

Wie man sieht, häuft sich in den infundirten Theeblättern der Gehalt an unlöslicher Materie um beinahe 30 Proc. an; daß Gummi und Gerbstoff beim Infundiren bedeutend vermindert werden mußten, versteht sich von selbst.

Die fremden Zusätze, welche man im käuflichen Thee antrifft, sind der mannichfaltigsten Art; so enthielt ein solcher Catechu, Stärkmehl, Magnesia, Eisenstein, Graphit und Sand. Auch Schlehenblätter, welche den grünen Theeblättern sehr ähneln, kommen vor.

Die grünen Theesorten enthalten zwei bis drei Procent Gerbstoff mehr als die schwarzen, was sich dadurch erklärt, daß die letzteren in Folge der damit vorgenommenen Gährung einen Theil ihres Gerbstoffes verlieren. Das ist auch wohl der Grund, warum die grünen herber schmecken, als die schwarzen.

Umgekehrt wurde in den schwarzen Sorten mehr Theeïn gefunden, als in den grünen.

Der grüne Thee gibt ein helleres Infusum als der schwarze; man darf mithin nicht aus der tieferen Farbe desselben auf die bessere Beschaffenheit der Sorte schließen.

Setzt man zu einem durchgeseiheten schwachen Aufgusse von Thee eine Auflösung von kohlensaurem Natron, so erfolgt bedeutende Verdunkelung. Völlig erschöpfte Theeblätter geben beim Behandeln mit Sodalösung eine dunkelbraune Flüssigkeit. Diese Thatsachen erklären, warum manche Hausfrauen in den Theetopf gern ein wenig Soda werfen, in der irrigen Meinung, das Getränk dadurch stärker zu machen, weil es dunkler wird.

Daß man zur Verbesserung des Ansehens den Thee auch färbt, ist nichts Neues mehr. Behandelt man solchen Thee mit heißem Wasser,

so trennen sich die Farben von den Blättern, setzen sich aus der Flüssigkeit in der Ruhe zu Boden und können dann weiter auf ihre Natur geprüft werden. Eine bläuliche oder grünliche Farbe des Absatzes deutet auf Berlinerblau oder Indigo; er enthält aber auch oft Magnesia oder ein Magnesia-Silicat.

XLIV.

Ueber Olivenöl aus Tunis.

Aus dem Pharmaceut. Journal and Transactions, vol. XXXIX p. 204; September 1873.

Ein wichtiger Theil der Regentschaft Tunis, das Sahil genannt, betreibt die Cultur des Olivenbaumes in bedeutendem Umfange, und da hierüber bei uns bis jetzt noch wenig bekannt geworden ist, so dürfte es nicht überflüssig seyn, dieses Industriezweiges hier kurz zu gedenken.

Der sandige, kalkige Boden des Sahil ist dem Wachsthum des Olivenbaumes sehr günstig; wegen seiner Lockerheit läßt er sich leicht bearbeiten, und hier und da vorkommende Steine trifft man nur an der Oberfläche. Es wird dort zwar auch etwas Weizen und Gerste gebaut, aber den eigentlichen Reichthum des Landes bildet doch nur der Olivenbaum. Die Zahl dieser Bäume im ganzen Districte beträgt ca. 5,000,000, welche jährlich durchschnittlich 2,000,000 Metals (= 44,000 Tonnen) Oel liefern. Die Production könnte indessen leicht bedeutend erhöht werden, denn große Strecken Landes liegen noch unbenutzt. Es sind übrigens erst 20 Jahre verflossen, seitdem in dieser Beziehung ein Aufschwung eingetreten, nämlich seitdem die sonst in den mahomedanischen Ländern übliche Steuer von 10 Procent des Ertrages in eine fixe Abgabe per Baum umgewandelt worden ist. Dieselbe beläuft sich je nach der Größe des Baumes, auf nicht mehr als $1^1/_2$ bis 3 Pence, machte aber doch für das Jahr die Summe von 11,000 Pfd. St. aus.

Hinsichtlich der Cultur des Olivenbaumes selbst ist der schlimmste Feind, welchen man zu bekämpfen hat, die Dürre, und unglücklicherweise stellt diese sich sehr häufig ein, indem bei dem Mangel an natürlichen Quellen das Land lediglich von den Regen abhängt. Die ersten sind die Winterregen, welche die Entwickelung der Blüthen fördern, während die Frühlingsregen der Fruchtreife zu gute kommen. Zuweilen sind aber diese periodischen Regengüsse nicht ergiebig genug, oder sie

bleiben ganz aus; letzteres war leider in den letzten drei bis vier Jahren der Fall, und sank dadurch das Ernte-Ergebniß auf 1/4 bis 1/6 des normalen herab. Dazu kommt dann noch die Indolenz der Einwohner, welche sich nicht einmal die Mühe geben, den Boden rund um die Baumstämme zu lockern, damit derselbe den in der Nacht gefallenen Thau aufsaugen könne, oder das Erdreich, unter welchem die Wurzeln hinlaufen, mit Blattwerk zu bedecken, um den ausdörrenden Einfluß der Sonnenstrahlen zu vermindern.

Die Oliven-Ernte findet in den Monaten December und Januar statt. Die Extraction des Oeles geschieht in Mühlen von ganz primitiver Construction; es sind nämlich steinerne Walzen, welche durch Maulthiere oder Kameele in horizontale Bewegung gesetzt und zwischen denen die Oliven zerquetscht werden. Den dadurch erhaltenen Brei bringt man entweder in Wasser und schöpft dann das auf diesem sich ansammelnde Oel ab, welches zugleich die beste Sorte ist und Drub-el-ma heißt; oder man preßt ihn aus und erhält dadurch die zweite Sorte, Masri genannt, welche stark riecht und schmeckt. Die Abfälle dienen zur Nahrung der Kameele.

Nach den officiellen statistischen Berichten betrug der Werth des Olvenöles, welches während der letzten fünf Jahre die tunesische Küste verließ, 300,000 Pfd. St., und davon ging der fünfte Theil nach Großbritannien, während der Rest sich zwischen Frankreich und Italien theilte. Bis zur Ankunft an Bord kostet das Oel per Tonne 33 Pfd. St.; dazu die Kosten für Faß, Fracht und sonstige Ausgaben, erhöht sich der Preis nach der Ausschiffung in England auf 40 Pfd. St.

Miscellen.

Die Schmid'sche Wasserdruckmaschine als kleinste Betriebs- oder Kraft-Maschine.

In Hannover arbeitet gegenwärtig in der dortigen permanenten Gewerbe-Ausstellung (Bankgebäude, eine Treppe hoch) eine Wasserdruckmaschine, welche der Mechaniker A. Schmid in Zürich, in der Schweizer Abtheilung der Wiener Ausstellung (Gruppe XIII, Nr. 604) zuerst producirte die dort für Hannover angekauft wurde und die in der That als die allerkleinste Betriebs- oder Kraftentwickelungs-Maschine, wahrscheinlich nicht bloß in der Provinz Hannover, sondern für ganz Deutschland, bezeichnet werden kann.

Ihr Cylinder-Durchmesser beträgt 15 Millimet. und der Kolbenhub 30 Millim. Bei der in der permanenten Gewerbe-Ausstellung zu Gebote stehenden Betriebswasser-Druckhöhe von 6 Metern (2/3 Atmosphäre) läuft das Schwungrädchen (und mit diesem die Schnurscheibe der betreffenden Welle) 240 bis 250mal per Minute um. Zur

Zeit wird mit dieser Lilliput-Wasserdruckmaschine, allen Ernstes, eine Wheeler und Wilson'sche Nähmaschine in Thätigkeit gesetzt.

Wir können Bedürftige und Freunde von kleinen Triebkräften für unser Kleingewerbe nicht genug auf diese einfache und wirksame Maschine aufmerksam machen.

Bezüglich der Construction der Schmid'schen Wasserdruckmaschinen verweisen wir auf Delabar's Beschreibung derselben im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIII S. 81 und 332.

Die kleinsten wie größeren Schmid'schen Wasserdruckmaschinen [119] (bis zu 2 Pferdekräfte) arbeiten völlig geräuschlos, was sowohl durch die sehr gute Ausführung der Maschinen, sowie auch dadurch erreicht wird, daß ein verhältnißmäßig großer Windkessel alle Stöße (hydraulische Widder) völlig vermeidet.

Die Anschaffungskosten einer einpferdigen Schmid'schen Wasserdruckmaschine betragen 200 Thaler. Dabei richtet sich der Wasserverbrauch nach der zur Disposition stehenden Druckhöhe. Beispielsweise bedarf in der Stadt Zürich, woselbst die neue Wasserkunst eine Druckhöhe von 30 Metern zu Gebote stellt, die Maschine von einer Pferdekraft nicht mehr als 12 Kubikmeter Wasser per Stunde, wobei die Schwungradwelle 100 Umläufe per Minute macht. Die Kosten dieses Auffschlagwassers sind nicht höher als 5 Centimen oder nahe 5 Pfennige per Kubikmeter.

Als Endschluß in letzterer Beziehung lehrt die Erfahrung, daß die Leistung eines Arbeiters, bei 25 Sgr. Tagelohn, durch eine Schmid'sche Wasserdruckmaschine ausgeführt, nur 5 Sgr. kostet. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1874 Nr. 5.)

Eine vorzügliche Waage.

Von Hrn. Ph. Phs. geht uns folgende Mittheilung zu:

Gießen, Ende Nov. 1873. Es ist in diesen Tagen ein Instrument aus der Werkstätte des Hrn. Carl Staudinger und Franz v. Gehren (Firma: Carl Staudinger und Comp.) an das chemische Institut der Universität Odessa abgeliefert worden, das im Augenblick wohl einzig in seiner Art dastehen dürfte, eine Waage nämlich, mit all den Zugaben ausgestattet, die man an feinen Analysenwaagen zu sehen gewöhnt ist, — also in Glaskasten, mit Balken- und Schalen-Arretirung, Reiterverschiebung ꝛc., — jedoch für die sehr bedeutende Belastung von 10 Kil. auf jeder Schale berechnet.

Eine genaue Beschreibung des Instrumentes würde hier zu weit führen; es genüge Folgendes zu bemerken. Der Balken ist von Endschneide zu Endschneide 72 Centimeter lang, in der Mitte 11 Centimet. breit. Er ist aus einem Stück Tafelmessing — was die Verfertiger für jetzt überhaupt als das geeignetste Material zu Waagebalken ansehen —, durchbrochen, mit mehreren Stegen hergestellt und selbstverständlich, wie alle übrigen Theile die ihr Gewicht behalten sollen, vergoldet; er ist rechts- und linksseitig in je 100 Theile getheilt. Die langen Endschneiden und die Mittelschneide bestehen aus Stahl und spielen auf Steinen. Die Aushängung der Schalen ist dieselbe wie bei den Waagen geringerer Belastung aus derselben Werkstätte. Die Höhe der Säule bis zur Oberfläche des Steines beträgt 57 Centimet. Die Dimensionen des Glaskastens sind 110, 90 und 40 Centimet. Das ganze Instrument gewährt durch seine schöne, geschmackvolle Ausführung, durch die sehr kräftig, aber dabei doch nicht massig erscheinenden Theile, einen wirklich imposanten Anblick. Es ist jedoch dieß nicht allein, was den Sachkenner anzieht; wenn man auch gefällige, elegante Formen und künstlerische Ausführung bei einem wissenschaftlichen Instrumente mit Recht verlangt, so muß die Leistungsfähigkeit doch in erster Linie stehen, und gerade diese ist bei der gedachten Waage eine wohl schwerlich noch zu übertreffende. Wenn die Waage vollständig, also auf jeder Schale mit 10 Kil. belastet ist und alle Vorsichtsmaßregeln gewahrt werden, so gibt ein Uebergewicht von 1 Milligrm. noch

[119] Innerhalb des deutschen Zollverbandes fertigt die Schmid'schen Wasserdruckmaschinen der Maschinen- und Röhrenfabrikant Joh. Haag in Augsburg, aus welchem Etablissement ein 1½pferdiges Exemplar für die königl. polytechnische Schule in Hannover bezogen und mit 300 Thalern bezahlt wurde.

einen erkennbaren, ein solches von 2 Milligrm. einen Ausschlag von etwa 1/3 Millimeter. Die Empfindlichkeit beträgt also ein Zwanzig-Milliontel der Belastung. Diese große Empfindlichkeit würde nun keinen Werth besitzen, wenn nicht die übrigen Eigenschaften der Waage derselben gebührend entsprächen. Die Waage schwingt in der Minute 2½ Mal, also verhältnißmäßig sehr rasch, geht dabei vollkommen sicher und gibt ohne Belastung einen nur wenig größeren Ausschlag bei 1 oder 2 Milligrm. Uebergewicht als mit Belastung. Die Verfertiger, die es selbst nicht für möglich hielten diese große Empfindlichkeit zu erreichen, erklären dieselbe durch die sehr richtig berechnete Form des Balkens. Die für wissenschaftliche Untersuchungen so außerordentlich werthvolle Eigenschaft einer Waage, daß sie bei schwacher und starker Belastung möglichst gleich empfindlich sey, hängt nämlich von zwei Momenten ab: 1) von der möglichsten Beseitigung der Reibung auf den Unterlagen; 2) von der durch richtige Form möglichst verhinderten Einbiegung des Balkens. Beide Momente verursachen nach der Aussage der Verfertiger nicht geringe Schwierigkeiten, und Nichtbeachtung derselben trägt die Schuld, wenn eine Waage, die bei keiner oder geringer Belastung eine recht gute Empfindlichkeit zeigt, diese bei vermehrter Belastung rasch verliert, oder wenn die Empfindlichkeit bei der normal größten Belastung noch ausreichend ist, sich aber bei geringer Belastung so steigert, daß die Wägungen unbequem, zeitraubend und unsicher, ja in manchen Fällen unmöglich gemacht werden.

Die Waage wurde von den hiesigen Universitätslehrern der Physik, der Chemie und der Mineralogie durchaus auf's Günstigste beurtheilt. Auch ihren Preis fand man, sogar nach altem Maaßstabe, sehr mäßig. Die HHrn. Staudinger und v. Gehren gehören zu der, wie man behauptet, nicht mehr sehr zahlreichen Cohorte von Technikern, die nicht am Lucriren durch ein möglichst ausgedehntes Geschäft, sondern nur an der Lieferung von Kunstwerken ersten Ranges Freude findet und deßhalb das Princip festhält, daß jeder einzelne Theil ihrer Erzeugnisse in allen wichtigen Stadien der Arbeit durch die Hand des Principals (oder eines der Principale) gehen müsse. Ihre Werkstätte trägt in dieser Beziehung auf dem Felde der Mechanik einen gleichen Charakter, wie ihn z. B. auf dem Felde der Optik die Schieck'sche Werkstätte in Berlin schon eine Reihe von Jahren früher, erworben hat. (Polytechn. Centralblatt).

Der einfachste Pantograph

kann, wie J. Schnauß in den Industrie-Blättern bemerkt, folgendermaßen leicht hergestellt werden: Eine feine Gummischnur von beliebiger, am bequemsten von circa 40 Centimeter Länge, wird an beiden Enden mit kleinen Schlingen versehen, nachdem vorher eine kleine weiße Perle mit gelinder Reibung darauf geschoben worden ist. Das eine Ende befestigt man mittelst einer Heftzwinge auf der Tischplatte, in das andere steckt man die Spitze eines Bleistiftes und zieht mit der rechten Hand mittelst des letzteren die Schnur straff an, so daß die Bleistiftspitze auf einem darunter befestigten Bogen Papier ruht. Befestigt man nun dicht unter der Perle, welche sich z. B. in der Mitte der Schnur befindet, irgend eine kleine einfache Zeichnung, aus krummen oder geraden Linien bestehend, und führt die Spitze des Bleistiftes der Art, daß die Perle genau die Umrisse der Zeichnung berührt, auf dem Papier, so erhält man eine genau doppelt so große Copie des Originals; je nach der Stellung der Perle gegen den Stift und den Befestigungspunkt kann man das Maaß der Vergrößerung genau bestimmen. Bei den ein- und ausspringenden Winkeln wirkt die Elasticität der Schnur, daher man letztere nie schlaff werden lassen darf. Große Schärfe der copirten Linien kann man allerdings nicht beanspruchen. Das Ganze ist also eine Art umgekehrter Pantograph (Storchschnabel) und liefert um so bessere Resultate, je geübter man in dessen Handhabung und je feiner der Punkt markirt ist, welcher etwas unvollkommen durch eine Perle bezeichnet wird. (Deutsche Industriezeitung, 1873 Nr. 46.)

Bedingungen zur sicheren Zündung der Döbereiner'schen Platinfeuerzeuge; von Mechaniker Grüel in Berlin.

Der Platinschwamm muß aus chemisch reinem Platin dargestellt seyn und an seinem vorderen, dem Gasstrom zugekehrten Theil einige frei hervorstehende Kräusel besitzen, weil diese hervorragenden Theile sofort in's heftigste Weißglühen gerathen und dadurch eine sichere und schnelle Zündung veranlassen. Das Wasserstoffgas muß frei von Arsenik- und von Antimonwasserstoff seyn, daher die Anwendung reiner Schwefelsäure und reinen Zinkes geboten ist. Da gegenwärtig die meiste Schwefelsäure nicht mehr aus Schwefel, sondern schwefelhaltigen Erzen, die stets arsenikhaltig sind, hergestellt wird, so ist es schwer, die gewöhnliche käufliche Schwefelsäure rein anzutreffen. Auch die Anwendung der Nordhäuser Schwefelsäure zur Bereitung der Füllungsflüssigkeit ist nicht zu empfehlen, da dieselbe meist schweflige Säure enthält, welche in Berührung mit Zink die Bildung von Schwefelwasserstoff, welcher gleichfalls schädlich auf den Platinschwamm wirkt, veranlaßt. Die Zinkkloben dürfen nicht aus den bei den Klempnern vorhandenen Abfällen, die mit anhängendem Schnellloth und antimonhaltigem Material verunreinigt sind, angefertigt werden, sondern müssen aus reinem Plattenzink gegossen werden. Selbst ein größerer Gehalt des Zinkes an Blei ist nachtheilig, weil sich letzteres als eine schwarze schwammartige Masse abscheidet, die das saure Wasser in sich aufnimmt und dann auf unangenehme Weise die Gasentwickelung länger andauern läßt, als es unter normalen Verhältnissen geschehen soll. Die Ausströmungsöffnung darf nicht zu groß und die Entfernung des Platinschwammes dagegen nicht zu klein seyn. Die Reinigung der kleinen Oeffnung geschehe nicht von vorn her, sondern nach abgeschraubter Spitze von hinten mit einer Perlnadel. Kleine Formen von Zündmaschinen sind verwerflich, weil sie zu häufiger Erneuerung der Füllung bedürfen, und es andererseits vortheilhaft ist, wenn das Gas aus feiner Spitze, aber mit etwas starkem Druck ausströmt. Die Zündung der Maschine versagt endlich häufig in Zimmern, die Schwefelwasserstoffgas oder Ammoniak, wenn auch nur in geringer Menge, enthalten, so in Zimmern bei Torfheizung und zu frühem Schluß der Ofenklappe, ferner in der Nähe von Latrinen, Pferdeställen u. s. w. Unter günstigen Verhältnissen muß die Dauer der Wirksamkeit eines Platinschwammes als eine fast unbegrenzte bezeichnet werden. Es gehört hierzu noch die Bedingung, daß der Gasstrom nie so stark seyn darf, daß er über den Platinschwamm hinausschlägt, da derselbe in diesem Falle eine zu starke Glühhitze erleidet, die seine Structur verändert. (Industrie-Blätter, 1873 S. 425.)

Heizeinrichtungen in den Cölner Lazarethzelten, welche während des Krieges von 1870 bis 1871 getroffen waren.

Die Zelte, deren jedes 9 Meter breit, 12,5 Met. lang war, wurden zu je drei Stück aneinander gestellt, so daß sie einen Raum von 37,5 Met. Länge bilden. Solcher combinirten Zelte standen mit 2,5 Met. Zwischenraum vier in zwei Reihen bei einander mit im Ganzen 150 Betten, welche mit den Kopfenden nach den Seitenwänden gerichtet, und in der Mitte einen durchlaufenden Gang lassend, aufgestellt waren.

Die unteren Enden der Zeltwand waren durch hochkantig gestellte Breter und angeschüttete Erde gedichtet, und hatte man für den Wasserabfluß einen Graben gezogen.

Die Erwärmung wurde durch Wasserheizung bewirkt. Es wurde dazu ein disponibler stehender Kessel benutzt, dessen Rost 0,63 Met. Durchmesser hatte. Von dem Kessel ging an beiden Seitenwänden der Zelte vorbei ein Doppelrohrstrang ab, von welchem das obere Rohr etwas unter dem Niveau des Wassers vom Kessel aus das warme Wasser fortführte, welches dann abgekühlt durch das untere Rohr nach dem Kessel zurückgeleitet wurde. Die Erwärmung war so vollkommen, daß bei — 15 Grad im Freien die Temperatur in den Zelten constant auf + 12 Grad gehalten werden konnte.

Die Seitenwände der Zelte waren aus einfacher, das Dach dagegen aus doppelter Leinwand. In Folge letzteren Umstandes war die Ventilation zuerst ungenügend,

und wurden deßhalb auf jedem der combinirten 37,5 Met. langen Zelte oben in der First zwölf Fenster aus je zwei Scheiben bestehend angebracht, welche nach Bedürfniß geöffnet werden konnten. Die Wirkung entsprach den Anforderungen. Zug war selbst dann nicht vorhanden, wenn die Kopfenden des Zeltes geöffnet wurden, da die Seitenwände durch ihre große Zahl kleiner Oeffnungen die Luft in so genügendem Maaße zuführten, daß eine Bewegung derselben in keiner Weise fühlbar wurde.

Die gesammten Einrichtungen wurden von dem Ingenieur Hrn. Langen in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Lent, dem leitenden Arzte ausgeführt. Die Zelte wurden für Typhuskranke benutzt, und beschränkte sich die Behandlung der Hauptsache nach auf Regulirung der Temperatur des Blutes. Die Blutwärme wurde zu bestimmten Zeiten gemessen, und durch kalte resp. warme Bäder der normale Zustand herzustellen gesucht. Daß dabei gleichmäßige Temperatur des Krankenraumes und vollkommene Ventilation von der größten Wichtigkeit waren, leuchtet ein. Die erzielten Resultate waren überraschend günstig. Von allen Typhuskranken starben nur drei, und bei diesen war Lungenentzündung hinzugetreten. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874, Bd. XVII S. 698.)

Eine Einhüllungsmasse für Dampfrohre,

Dampfdome ꝛc., welche dieselben Dienste leistet wie die bekannte und bewährte Leroy'sche, empfiehlt der Sächsisch-Anhaltische Verein zur Prüfung und Ueberwachung von Dampfkesseln in Bernburg und der Schlesische Kesselüberwachungsverein in Breslau, in folgender Weise herzustellen:

120 Pfund fein gemahlener Kalkstein,
350 „ „ gemahlene Steinkohle,
250 „ „ Thonmehl,
300 „ „ Flugasche aus den Kesselzügen

werden mit 600 Pfd. Wasser und 10 Pfd. Schwefelsäure von 50° Baumé gut gemischt und nach Hinzufügung von 15 Pfd. Haaren (Schweinsborsten, Kälber- oder Kuhhaaren ꝛc.) das Ganze möglichst gleichmäßig gemacht. Von dieser Masse trägt man auf den wo möglich erwärmten Gegenstand, welcher bekleidet werden soll, in einzelnen, circa 12 Millimet. starken Schichten allmählich bis zur Dicke von 40 bis 50 Millimeter auf. Das Ganze kann schließlich mit einer beliebigen Farbe angestrichen werden. (Deutsche Industriezeitung, 1873 S. 498.)

Zur Darstellung von reinem Silber.

R. A. Wawrinsky in Upsala hat das im Jahrgang 1872 des polytechn. Journals Bd. CCIII S. 111 und 292 beschriebene Graeger'sche Verfahren der Darstellung von reinem Silber geprüft und im Allgemeinen recht gut gefunden. Er fand es jedoch, anstatt die überschüssige Salpetersäure in der anfänglichen Lösung zu neutralisiren, sicherer, dieselbe zu verdunsten, und so den größten Theil der Salpetersäure zu verjagen, weil ein großer Ueberschuß von salpetersaurem Kalk später die Zersetzung des Kupfersalzes beim Kochen mehr oder weniger verhindert. Er fand ferner, daß bei der Temperatur von 75 bis 85° C. stets auch etwas Silbersalz zersetzt und mit dem kohlensauren Kupferoxyd gefällt wird, wodurch ein Verlust von Silber entsteht, der allerdings unbedeutend ist.

Um diesem Verluste von Silber zu entgehen, kann man nach Wawrinsky statt kohlensauren Kalkes kohlensaure Magnesia zur Ausfällung des Kupfers benutzen. Er fand, daß gewöhnliche Magnesia alba schon bei 40 bis 50° C. das Kupfersalz zersetzt, während eine Zersetzung des Silbersalzes nicht unter etwa 60° C. bemerkbar wird. Hält man die erstgenannte Temperatur ein, so erhält man einen Niederschlag von kohlensaurem Kupferoxyd, welcher sich rascher absetzt, als der durch kohlensauren Kalk bewirkte, und deßhalb höchstens eine ganz geringe Spur von Silber enthält. Noch besser ist es jedoch, überhaupt keine Temperaturerhöhung eintreten zu lassen, da das Kupfersalz schon in der Kälte durch Magnesia zersetzt wird, während dieß mit dem Silbersalze erst in sehr langer Zeit, wenn längst alles Kupfersalz zersetzt

worden, der Fall ist, weßhalb man immerhin den Proceß nicht zu lange dauern lassen darf. Die Zersetzung ist bei diesem Verfahren allerdings sehr langsam; aber sie kann durch wiederholtes Umschütteln beschleunigt werden, wobei das Kupfersalz ebenso rasch wie bei erhöhter Temperatur gefällt wird, und wobei man den Vortheil hat, keine Spur von Silber zu verlieren. Wendet man gewöhnliche Magnesia alba an, so ist es zweckmäßig, dieselbe vor dem Zusetzen zur Silberlösung mit einigen Tropfen Salpetersäure umzuschütteln, weil sonst selbst in der Kälte etwas Silbersalz zersetzt wird. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XL S. 217.)

Émail cloisonné und champ-levé.

Nicht selten findet sich bei Email-Arbeiten in den Museen ꝛc. die Bezeichnung „cloisonné“ oder „champ-levé“ angebracht. Eine kurze Erklärung dieser Ausdrücke ist wohl manchem Leser, welcher sich für Kunstindustrie interessirt, nicht unerwünscht, und es mag dieselbe hier nach den Erläuterungen, welche Elkington und Comp. zu Birmingham, die selbst derartige Arbeiten anfertigen, in einem von ihnen auf die Wiener Ausstellung geschickten Album geliefert haben, gegeben werden.

Die Emails im Allgemeinen können in zwei Hauptclassen eingetheilt werden, und zwar in cloisonné und champ-levé. Das Cloisonné ist weitaus das am meisten geschätzte Email, da seine Erzeugung größere Geschicklichkeit und außerdem mehr Geduld seitens des Arbeiters erfordert. Nimmt man z. B. eine Platte, die auf diese Weise emaillirt werden soll, so wird zuerst auf dem Metalle die Zeichnung (Blumen, Vögel u. dergl.) sehr fein aufgetragen, und dann sehr dünner Gold- oder anderer Draht mit der Hand vermittelst Zängelchen genau so gebogen, wie die Linien der Verzierung gezeichnet sind. Der auf diese Weise zu einer Form gebogene Draht wird dann auf die Platte gelöthet, so daß er der Zeichnung in ihrer ganzen Feinheit folgt, was eine große Sicherheit der Hand erheischt. Von der Genauigkeit der Drahtlinien hängt das Zustandebringen des Dessins ab. Die Platte ist nun zum Emailliren fertig; es müssen alle die kleinen Fächer, welche vermittelst des Drahtes von einander geschieden wurden, ausgefüllt werden. Die Farben werden zu einem dünnen Brei angerührt und in die verschiedenen Zellen (cloison = Verschlag, Scheidewand) eingefüllt. Hiernach wird die Platte in einem besonders dazu hergerichteten Ofen einem hohen Hitzegrad ausgesetzt, bis alle Farben vollständig geschmolzen sind, wornach sie alsdann herausgenommen und gekühlt wird. Dieser Theil des Verfahrens wird viele Male wiederholt; denn es bedarf mehrmaligen Schmelzens, bis die Zellen ordnungsmäßig ausgefüllt sind. Nachdem man dieß erreicht hat, wird der Proceß dadurch vollendet, daß man, um eine gleichmäßige Oberfläche des Ganzen herzustellen, das Email glatt streicht und polirt (the whole is stoned down). Beim Champ-levé-Proceß wird kein Draht angewendet, sondern man schneidet die Felder, welche man mit Email füllen will, mit dem Grabstichel im Metall aus und verfährt sodann ganz so wie bei dem Cloisonné-Proceß. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe.)

Gewinnung des im Kochsalz enthaltenen Chlors bei der Sodafabrication mittelst des Ammoniakverfahrens, nach W. Weldon in Putney bei London.

Statt das Chlorammonium, welches bei der Darstellung von Potasche oder Soda nach Solvay's Methode resultirt, mit Kalk zu zerlegen, soll man nach Weldon zu diesem Zwecke Magnesia oder die Oxyde von Zink, Kupfer oder Blei anwenden. Das sich ergebende Metallchlorid wird unter Zutritt von Luft oder von Luft und Wasserdampf erhitzt; es entwickelt sich Chlor oder bezüglich Salzsäure, und das Metalloxyd wird wieder hergestellt. (Englisches Patent vom 21. Mai 1872, nicht vollgültig.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1323.)

Zur Frage bezüglich der Verdrängung des Krapps durch das künstliche Alizarin.

Wie sehr man auch die gänzliche Verdrängung der Krappwurzel durch das künstliche Alizarin betont, so lassen sich doch auch Stimmen hören, welche das Fortbestehen und sogar eine weitere Entwickelung der Krappcultur als gewiß bezeichnen. Auf eine Anfrage der Ackerbau-Gesellschaft des Departements Vaucluse (Avignon ꝛc.), betr. die Aussichten der Krappbauer gegenüber der Einführung des künstlichen Alizarins, gab die Industrielle Gesellschaft in Mülhausen eine Antwort, welcher wir Folgendes entnehmen. Man wird allerdings das künstliche Alizarin niemals unterdrücken können; indessen wird man neben demselben stets so viel Krapp gebrauchen, daß die Erzeugung dieses Farbmateriales sich nicht nur vermindern, sondern sogar vermehren muß. Da man künstliches Purpurin noch nicht kennt, so wird man die Extracte aus dem natürlichen Krapp zur Herstellung eines gelblichen Roth benutzen müssen, um so alle Krappnüancen erzeugen zu können. Man kann mit Bestimmtheit auf eine weitere Entwickelung der Krappcultur und Industrie rechnen.

Der Bericht hebt außerdem noch das Alizarin von Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. als das beste Product seiner Gattung hervor. (Reimann's Färber-Zeitung, 1873 Nr. 46.)

Färben von Anilingrün auf Wolle.

Zum Färben von Anilingrün auf Wolle empfiehlt Ch. Lauth, diese in einem Bade vorzubereiten, dem unterschwefligsaures Natron und eine Säure oder ein saures Salz zugesetzt wird; dabei schlägt sich auf der Wolle Schwefel nieder, welcher dieselbe zur Aufnahme des Anilingrüns geeignet macht. Die Wolle verliert dabei, jedenfalls in Folge des Eindringens des weichen, zähen Schwefels in die Fasern, ihre Elasticität, wird weich und zieht sich stark zusammen; dieß läßt sich aber dadurch vermeiden, daß man dem Bade eine kleine Menge Alaun oder eines Zinksalzes zusetzt. Nicht alle Formen des Schwefels besitzen die Eigenschaft, als Beize für Anilingrün dienen zu können; so ist z. B. eine Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff in dieser Beziehung ganz wirkungslos. Vor der Behandlung mit unterschwefligsaurem Natron muß die Wolle entfettet und durch schwache Salzsäure von allen Metallverbindungen gereinigt werden, die sie beim Spinnen und Weben aufgenommen haben könnte; wird dieß übersehen, so entstehen im Schwefelbade leicht braune Flecken in Folge der Bildung von Schwefelmetallen. Das Färben erfolgt einfach in der Weise, daß man die nach dem Beizen gut ausgewaschene Wolle in eine Lösung von Anilingrün in warmem Wasser bringt, die allmählich auf ca. 100° C. erwärmt wird. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 41.)

Ueber Pepsinpräparate.

Zur Hebung von Verdauungsbeschwerden sind in letzterer Zeit verschiedene Pepsinpräparate in den Handel gekommen, wie Pepsin-Essenz, Elixir, Pillen, Tabletten, Wein, Liqueur. Diese käuflichen Mischungen enthalten das wirksame Verdauungsferment Pepsin in mehr oder weniger concentrirtem Zustande. Zur Darstellung gebraucht man den Magen der Schweine, den Labmagen der Rinder, der Schafe; da die in der Wandung des Magens eingesenkten Labdrüsen den pepsinhaltigen Verdauungssaft absondern. Von der Wirksamkeit einer Pepsinlösung kann man sich leicht überzeugen, wenn man zu derselben in einem Reagensglase, welches in Wasser von 30° Cels. eingetaucht wird, Blutfibrin bringt, das durch ein gutes Pepsinpräparat bald aufgelöst wird. E. Scheffer [120] wendet zur Bereitung des flüssigen Pepsins Glycerin an,

[120] Vergl. Archiv der Pharmacie, Bd. CXLIII S. 164.

welches das Schimmeln verhindert ohne Beeinträchtigung des Auflösungsvermögens für coagulirte Eiweißstoffe, und spricht sich entschieden gegen die Anwendung von Wein oder überhaupt alkoholhaltiger Flüssigkeiten aus, worin ihm auch E. Heintz [21] gelegentlich der Besprechung verschiedener Sorten des käuflichen Pepsins beistimmt, da mit Wein versetzte Pepsinlösung nach Versuchen des letzteren fast ohne Wirkung ist, weßhalb er auch Pepsin nehmenden Patienten vom Weingenuß während der Mahlzeit abräth.

Darstellung von kohlensaurem und doppelt-kohlensaurem Natron, nach E. Solvay in Brüssel.

Die Methode ist die bekannte, dem Erfinder vor einigen Jahren patentirte, welcher zufolge Kohlensäure in eine mit Ammoniak gesättigte Kochsalzlösung geleitet wird. Die gegenwärtige Specification schlägt einen veränderten Apparat zur Ausführung der Operation vor. Während ursprünglich die zu behandelnde Lösung in horizontaler Richtung sich fortbewegte und in nur dünnen Schichten mit dem Gase in Berührung kam, läßt man gegenwärtig die Salzlösung in verticalen Cylindern von 35 bis 50 Fuß Höhe herab fließen, und die Kohlensäure tritt am Boden des Gefäßes unter einem Drucke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Atmosphären ein. Der Cylinder enthält mehrere horizontal eingefügte, mit kleinen Löchern versehene Platten, welche den Gasstrom fein zertheilen. (Englisches Patent vom 18. Mai 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1323.)

Bereitung einer guten Stempelfarbe; von Apotheker Julius Müller in Breslau.

Mehrere Bankgeschäfte Breslau's kauften im Jahre 1872 von einem herumreisenden Engländer Stempelkissen und die dazu gehörige Stempelfarbe. Dieselbe zeichnete sich vor der gewöhnlich benutzten dadurch aus, daß sie sehr schnell trocknete und keine Fettigkeit besaß. Aufgefordert, die Stempelfarbe zu untersuchen, resp. nachzumachen, fand ich, daß dieselbe aus Anilinviolett, gelöst in gleichen Theilen Weingeist und Glycerin, bestand. Ich stelle dieselbe nach folgender Vorschrift dar. Ein Theil krystallisirtes sogenanntes röthliches Anilinviolett wird in 30 Theilen Spiritus gelöst und zu dieser Lösung 30 Theile Glycerin gefügt.

Die schön gefärbte Flüssigkeit wird auf Stempelkissen gegossen, mit einer Bürste verrieben und nun wie gewöhnlich zum Stempeln benutzt. Sie gleicht der englischen Stempelfarbe vollständig und hat für die Benutzenden den bedeutenden Vorzug der größeren Billigkeit. Der betreffende Engländer ließ sich für 6 Fläschchen à 45 Grm. ein Pfd. Sterl., also über 6 Thaler bezahlen. (Archiv der Pharmacie, Bd. CCIII S. 535.)

Untersuchung der Milch.

Hr. Sacc, Professor der Chemie in Neuchâtel, hat zu zeigen gesucht, daß die mit den Namen „Lacto-Densimeter", „Rahmmesser" belegten Instrumente unzureichend seyen, die Reinheit der Milch außer Zweifel zu stellen, und räth, die Benutzung derselben aufzugeben. Nach seinen Versuchen muß jede gute Milch, wenn man sie mit dem gleichen Volumen Weingeist von 70 Tr. vermischt, ein Coagulum geben, welches dasselbe Volumen einnimmt, wie vorher die Milch. Sobald dieses Coagulum in der Flüssigkeit suspendirt bleibt, statt entschieden an die Oberfläche derselben zu steigen, ist dieß ein Beweis, daß der Milch Wasser zugesetzt war. (Le Technologiste, September 1873, S. 404); polytechn. Centralblatt 1874 S. 72).

[21] Ebendaselbst Bd. CXLVI S. 130.

Reinigung der Salzsäure von Arsen.

Hierzu benutzt man nach Engel mit Vortheil unterphosphorigsaures Kali, welches man der zu reinigenden Säure in der Menge von 0,4 bis 0,5 Proc. beimischt. Man läßt die Flüssigkeit so lange stehen, bis das abgeschiedene Arsen sich vollständig abgesetzt hat, gießt von demselben ab und destillirt schließlich. (Chemisches Centralblatt).

Ueber die Löslichkeit der arsenigen Säure in Wasser.

Versuche, welche Hr. L. A. Buchner über diesen Gegenstand angestellt hat, haben folgende Resultate ergeben:

1 Theil krystallisirter Säure löst sich in ungefähr 355 Theilen Wasser von 15° bei eintägiger Berührung. 1 Theil amorpher Säure braucht bei gleicher Behandlung nahezu 108 Theile Wasser zur Lösung. 1 Theil krystallisirter Säure ist gelöst in 46 Theilen Wasser, wenn die Lösung in der Siedhitze bereitet und dann 24 Stunden lang einer Temperatur von 15° überlassen wird. 1 Theil der amorphen Säure bleibt, auf dieselbe Weise behandelt, in nahezu 30 Theilen Wasser gelöst.

Durch die Versuche Buchner's ist es zur Gewißheit erhoben, daß die arsenige Säure hinsichtlich ihrer Löslichkeit demselben Gesetze unterworfen ist, wie andere Körper, welche im amorphen und im krystallinischen Zustande aufzutreten vermögen, daß nämlich die Körper im amorphen Zustande in den betreffenden Lösungsmitteln leichter löslich sind, als im krystallinischen Zustande. (Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der Akademie zu München, 1873, Heft II S. 159).

Mittel gegen Frostbeulen; von Rhien.

Schon vor 20 Jahren hat Berthold in Göttingen nachgewiesen, daß die Gerbsäure (Tannin) ein Specificum für Frostbeulen ist. Verfasser kommt jetzt wieder auf dieses Mittel zurück, setzt aber noch Jod hinzu. Seine Vorschrift lautet: Man löst 30 Grm. Tannin in 200 Kubikcentimeter Wasser, ferner 3 Grm. Jod in 50 Grm. Weingeist, vermischt beide Lösungen und verdünnt das Ganze auf $1\frac{1}{2}$ Liter. Die Mischung wird täglich einmal, am besten spät Abends, folgendermaßen gebraucht: Man gießt sie in eine irdene oder porzellanene Schale, stellt diese auf ganz gelindes Kohlenfeuer, taucht den leidenden Körpertheil sogleich hinein und läßt ihn solange darin, als die zunehmende Wärme es gestattet. Dann entfernt man die Schale vom Feuer und hält über letzterem den Körpertheil solange, bis er trocken geworden ist. Schon nach einmaligem Gebrauche tritt bedeutende Erleichterung, und nach 4- bis 5maliger Wiederholung vollständige Heilung ein. Ein und dieselbe Flüssigkeit kann wiederholt verwendet werden. (Wittstein's Vierteljahrsschrift Bd. XXII S. 602).

Berichtigung.

In Prof. Kick's Bericht „über Maschinen und Apparate der Müllerei und Bäckerei auf der Wiener Weltausstellung" — mitgetheilt in diesem Heft — ist

Seite 168 Zeile 13 von oben zu lesen: Der Belgier Dassonville (St. Hubert, Namur), die Oesterreicher ꝛc. statt „die Belgier Dassonville" ꝛc.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLV.

Woolf'sche Dampfmaschine von Ed. Field und F. M. Cotton in London.

Nach Engineering, Juni 1873, S. 421.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Field und Cotton hatten auf der Wiener Weltausstellung 1873 im Modell eine Zwei-Cylinder-Dampfmaschine (System Woolf) ausgestellt, welche sich durch eine eigenthümliche Anordnung der Cylinder und durch die von der Maschinenwelle vollkommen unabhängige Steuerung charakterisirt.

Der Hochdruckcylinder steckt central im Niederdruckcylinder und bildet den Kolben im letzteren, während der Hochdruckkolben an der Rückwand des Niederdruckcylinders festgeschraubt ist. Der ringförmige Raum um den Hochdruckcylinder, dessen Enden kolbenartig gegen den großen Cylinder abgedichtet sind, bildet einen Dampfmantel, in welchen stets frischer Dampf eintritt, um durch ein Doppelkolbenventil einmal vor, einmal hinter den festen Hochdruckkolben zu gelangen und dadurch den kleinen Cylinder d. i. den Niederdruckkolben im großen Cylinder vorwärts, beziehentlich rückwärts zu verschieben. Hierbei expandirt der Dampf aus dem kleinen Cylinder unmittelbar in den Niederdruckcylinder und der expandirte Dampf findet endlich seinen unbehinderten Abzug durch ein zweites Doppelkolbenventil am großen Cylinder, dessen beide Enden abwechselnd mit dem Dampfabzug communiciren.

Die Bewegung des Hochdruckcylinders (d. i. Niederdruckkolbens) wird durch eine Kolbenstange, welche den Vorderdeckel des großen Cylinders passirt, auf die Maschinenwelle übertragen. Die Umstellung der Steuerungs-Kolbenventile erfolgt am Ende des Kolbenweges durch den Dampf selbst.

Dieses Maschinensystem soll erst seine Erprobung in den Werkstätten von Whitley Partners in Leeds finden und speciell zum

Betriebe von Dampfpumpen in Anwendung gebracht werden. Läßt sich daher auch noch die praktische Durchführbarkeit dieses Maschinensystemes anzweifeln, so dürfte es dennoch den Techniker interessiren, die vorliegende Construction näher anzusehen.

Figur 10 und 11 stellt den Längsschnitt, beziehentlich einen Querschnitt durch die Dampfmaschine vor.

A und B bezeichnen den kleinen und großen Cylinder, deren nähere Anordnung ohne Weiteres erkenntlich ist. Der Dampfmantel D — d. i. der ringförmige Raum um den Hochdruckcylinder, dessen beide Deckel kolbenartig ausgeführt sind, — steht durch eine Oeffnung D′ mit dem Kessel in Verbindung und kann deßhalb bei der gezeichneten Stellung der Steuerungsventile der frische Dampf vor den feststehenden Kolben C in den Hochdruckcylinder gelangen. Es bewegt sich derselbe daher mit der Kolbenstange F nach vorwärts, wobei unter Einem der Dampf hinter dem Hochdruckkolben C in den großen Cylinder B hinüber expandirt und auf den kleinen Cylinder drückend wirkt, während vor demselben der Dampf durch die offene Ventilöffnung (bei I) nach dem Abzug K gelangen kann.

Am Ende des Hubes des Niederdruckkolbens (oder kleinen Cylinders) A kann der frische Dampf aus dem Raume D durch den im großen Cylinder B eingefrästen Schlitz L vor diesen Kolben treten, in Folge dessen die Steuerung sofort umgestellt wird.

Bei dem Hochdruckventil E, E′ wirkt vorn der hohe Dampfdruck, rückwärts dagegen nur der Druck des expandirten Dampfes. Es verschiebt sich daher dieses Ventil nach rechts und schließt vorn bei E die Verbindung zwischen dem Dampfmantel D und der vorderen Hälfte des Hochdruckcylinders A, welch' letztere in Communication mit dem Vordertheil des Niederdruckcylinders B gesetzt wird. Das Umgekehrte geschieht hinten bei E′. Der frische Dampf kommt von D′ hinten in den kleinen Cylinder und der in B expandirte Dampf findet seinen Abzug vor dem Kolbenventil I′.

Es wird nämlich in analoger Weise auch das Niederdruckventil I, I′ verstellt, indem frischer Dampf durch den Schlitz G vorn vor den Ventilkolben I gelangt, hinten auf I′ nur der Druck des expandirten Dampfes wirksam ist.

Sowie aber die Umstellung der Kolbenventile E, E′ und I, I′ stattgefunden hat, nimmt der Dampf und somit der Cylinder und Kolben A den umgekehrten Weg, an dessen Ende analog wie früher die Umsteuerung erfolgt. L′ und G′ bezeichnen ähnliche Dampfcanäle wie L und G.

Zum Schlusse ist noch zu bemerken, daß zur Milderung der Stöße der Kolbenventile Luftbuffer N, N' und J, J' angebracht sind, und daß zur eventuellen Steuerung der Maschine von Hand die Spindeln M, M' und H dienen.

XLVI.

Locomobile mit Schemioth und Head's Strohfeuerung.

Nach Engineering, Mai 1873, S. 357 und August 1873, S. 147.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In vielen Gegenden scheitert die Einführung der Dampfkraft zu Agriculturzwecken an den Schwierigkeiten der Beischaffung des Brennmateriales: Holz oder Kohlen. Die dießfällige Verwendung von Stroh, Maisstengeln ꝛc., nöthigt zur Anlage einer stabilen Feuerung, mit welcher die Locomobile durch einen gemauerten Canal verbunden werden muß. Aber gerade dadurch geht die beliebige Verstellbarkeit der Locomobile und durch die Erhöhung der Zufuhrkosten des Getreides zur Dampfmaschine, aller Vortheil der Maschinenarbeit verloren.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, entwarf der russische Ingenieur Schemioth den Plan einer Feuerungsanlage für Stroh in directer Verbindung mit der Locomobile und selbstthätige Zuführung des Brennstoffes. Insbesondere sollte das Stroh in dünnen Schichten in die Feuerstelle eingebracht werden, um dessen rasche und möglichst vollkommene Verbrennung zu bewirken, da bei Anwendung von Stroh in gepreßtem Zustand das Feuer nur träge fortbrennt.

Diese Idee wurde in der Maschinenfabrik Ransomes, Sims und Head in Ipswich aufgenommen und nach mannichfachen Versuchen glücklich zur Ausführung gebracht. Anfangs stellten sich allerdings Schwierigkeiten ein, welche aber schließlich überwunden wurden. So verlegte sich der Rost allzuleicht mit der viel Kieselerde enthaltenden Asche des Strohes und der Zutritt der erforderlichen Luftmenge ward dadurch erschwert. Deßhalb erhielten die Roststäbe bis 4 Zoll Abstand und behufs zeitweiliger Reinigung wurden zwischen je zwei Roststäben eiserne Messer eingesetzt, welche der Maschinist von Zeit zu Zeit längs der Rostspalten zu verschieben hat. Damit die glühende Asche und etwa noch brennende Strohhalme bei windigem Wetter keinen Schaden verursachen können,

wird von der Speisepumpe durch ein enges Röhrchen Wasser in den Aschenkasten eingespritzt.

Die Zuführung des Strohes oder dergleichen erfolgt durch ein Paar grob gezahnter Walzen, welche beim Anheizen freilich von Hand gedreht werden müssen, später aber den Antrieb durch einen Riemen von der Locomobile erhalten. Der durchschnittliche Verbrauch an Brennstroh wird mit dem 4- bis 5fachen Gewicht von Kohle angegeben, d. h. zum Dreschen von zehn Garben Weizen ist eine Garbe Brennstroh zu rechnen.

Nach dem vorstehend Gesagten ist die Abbildung der Strohfeuerungsanlage in Fig. 12 und 13, Längsschnitt und Querschnitt, mit einigen Worten zu erledigen.

Durch Drehung der Walzen a — von Hand durch eine aufgesteckte Kurbel oder durch Riementrieb auf die Scheibe b — wird das auf dem Zuführtrog j von einem Arbeiter regelmäßig aufgelegte Stroh in dünnen Lagen in die Feuerbüchse eingeführt. Der Rost liegt etwas tiefer wie gewöhnlich und zwischen den einzelnen Roststäben befinden sich die Putzklingen c, welche sämmtlich auf der Querstange d befestigt sind. Letztere erhält rechts und links Führung durch die parallel eingesetzten Schienen e und kann daher der ganze Putzapparat durch den Griff f bequem vorwärts gezogen und dann wieder zurückgeschoben werden, um die Aschenkruste zu brechen und dadurch zum Niederfallen in den Aschenkasten i zu veranlassen. In diesen Kasten mündet das Röhrchen h, welches zum sofortigen Ablöschen der Gluth Wasser von der Speisepumpe herbeiführt.

Im Uebrigen hat die Locomobile die gewöhnliche Construction; nur die Siederohre wurden etwas enger gewählt. Es läßt sich also im Bedarfsfalle die Feuerung mit Kohle und Holz betreiben, weßhalb auch die Strohzuführung an der Seite am Scharnier k befestigt ist, daher leicht abgenommen und durch eine gewöhnliche Feuerthür ersetzt werden kann.

Interessant ist die Mittheilung der mit der Strohfeuerung veranstalteten Proben, welche im Monate Mai in Ipswich und später im August in Wien vorgenommen wurden.

Bei dem in Ipswich angestellten Versuche (wie in Wien mit einer 10pferdigen Locomobile) wurde zunächst auf dem Rost in der Feuerbüchse ein Feuer entzündet und durch Handdrehung der Speisewalzen gewöhnliches Stroh — d. h. ohne vorhergegangene Trocknung — in den Verbrennungsraum gebracht. Nach 32 Minuten erreichte der Dampfdruck 20 engl. Pfund, worauf das Blasrohr im Schornstein geöffnet wurde. Die Dampfspannung stieg in weiteren 8 Minuten auf 31 Pfund und es konnte die Locomobile angelassen werden. Das Blasrohr wurde

wieder geschlossen, die Zuführung aber statt durch Handbetrieb durch einen aufgelegten Riemen von der Maschinenwelle aus bewerkstelligt.

Jetzt kam der Dampfdruck in den nächsten 11 Minuten — also nach 51 Minuten vom Beginne des Versuches — auf 60, später auf 70 Pfund, wobei ein am Schwungrade angebrachter Brems-Dynamometer 20 effective Pferdestärken bei 140 Umdrehungen nachwies. Unter dieser Belastung wurde der Dampfdruck sehr leicht aufrecht erhalten. Das Stroh verbrannte vollkommen und nur wenig halbverbrannte Strohhalme fielen in den Aschenkasten. Der Rost wurde mit Leichtigkeit durch gelegentliche Verschiebung der Putzmesser rein gehalten. Der ganze Versuch verlief in der zufriedenstellendsten Weise.

Von der bei Clayton und Shuttleworth in Wien mit einer Ransomes, Sims und Head'schen Locomobile für Strohfeuerung — im Monate August 1873 — angestellten Probe wird ebenfalls Günstiges berichtet. Die Maschine war mit 19 Pferdestärken gebremst; 355 Pfd. gemischtes Roggen- und gebrochenes Weizenstroh wurden in 46 Minuten verbrannt, was ca. 24,4 Pfd. Stroh per Stunde und Pferdekraft ergibt. Der Dampfdruck stand während des regelmäßigen Laufes fest auf 70 Pfund.

XLVII.

Speisewasser-Vorwärmer von Davey, Paxman & Comp. in Colchester.

Nach dem Engineer, December 1873, S. 400 und 479, und Engineering, December 1873 S. 510.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Zu den kürzlich in Hull und in London stattgehabten Agricultur-Ausstellungen brachte die Firma Davey, Paxman und Comp. den in Figur 15 skizzirten Vorwärmer und zwar in Verbindung mit einer stehenden transportablen Dampfmaschine und an einer gewöhnlichen Locomobile.

Es beruht dieser Vorwärmer auf einem bekannten Principe, nämlich den Ausblasdampf dem durch ein Sieb oder drgl. feinzertheilten Speisewasser entgegenzuführen.

Das durch die Pumpe angezogene Wasser geht in der Pfeilrichtung durch das Rohr a nach dem Vorwärmer, wo es in etwa der halben

Höhe eine siebförmig gelochte Platte passirt und dadurch als ein Sprühregen dem bei c austretenden Dampf entgegenfällt, worauf das warme Wasser bei b in den offenen Speisetrog zurückgeht.

Eine andere Construction eines Vorwärmers derselben Firma ist im Längsschnitt in Figur 16 veranschaulicht. Der Apparat besteht aus einzelnen kreisförmigen Kammern, welche durch eine der Länge nach durchgehende Schraube, wie aus der Abbildung zu entnehmen ist, zusammengehalten werden. Diese dünnwandigen gußeisernen Kammern, welche der Ausblasdampf durchzieht, werden durch Metallschrauben in je zwei Abtheilungen getheilt und analog sind außerhalb Metallringe eingeschoben, um den Dampf beziehentlich das zu wärmende Speisewasser zu nöthigen einen längeren Weg durch den Apparat zurückzulegen. Die Kammern werden von einem gußeisernen Cylinder umschlossen, welcher durch Filz und Holz gegen Wärmeverluste geschützt ist.

Der Ausblasdampf kommt bei A zum Vorwärmer und findet bei B eventuell freien Ausweg. Das condensirte Wasser fließt bei C unbehindert ab.

Das Speisewasser tritt unten bei D ein, strömt dem Dampf entgegen und verläßt erwärmt den Apparat oben bei E.

XLVIII.

Ueber Construktionsfehler an Dampfkesseln; von Chateau.

Vortrag des Verf. im Pfalz-Saarbrücker Ingenieurverein. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1874, Bd. XVII S. 701.

Einleitend hob der Vortragende hervor, daß ihm als Ingenieur des pfälzischen Dampfkesselrevisions-Vereines vielfach Gelegenheit geboten sey, die Fehler, besonders an den im Betriebe befindlichen Dampfkesseln, kennen zu lernen.

Zu dem einfachsten System von Dampfkesseln gehören die Cylinderkessel. Als Construktionsfehler, welcher sich auch sehr oft bei allen anderen Kesselsystemen wiederholt, steht eine zu kurze Feuerplatte in erster Linie. Dieselbe sollte nie unter 2 Met. Länge haben, damit nicht eine Nietreihe direct mit der Stichflamme in Berührung komme, was leicht ein Aufreißen der Nietlöcher und hierdurch ein Undichtwerden des Kessels

zur Folge haben kann; aus denselben Gründen muß der Blechstoß an dem vorderen Kopf des Kessels vollständig gegen das Feuer geschützt seyn.

Ein weiterer Uebelstand ist der, daß, namentlich bei kleineren Kesseln, kein Wasserablaßhahn angebracht, und die Folge davon, daß der Kessel bei hohem Druck durch die von oben in den Kessel einmündende Speiseleitung abgeblasen wird, was in den meisten Fällen zu Undichtheiten an dem Kessel Veranlassung gibt.

An Cylinderkesseln mit einem unterhalb liegenden Vorwärmer finden sich hauptsächlich folgende Constructionsfehler:

Der Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel sitzt nicht an der höchsten Stelle des Vorwärmers und hat der letztere gewöhnlich zu wenig Steigung. Die Folge davon ist, daß hinter dem Stutzen an der höher gelegenen Stelle sich eine Luft- und Dampfblase bildet, wodurch die Bleche an dieser Stelle nach und nach durchbrennen; ebenso sammeln sich schon bei zu geringem Ansteigen des Vorwärmers hinter den Blechstößen Luft- und Dampfblasen an.

Der Unterkessel muß demnach stets eine stärkere Steigung haben, als die Summe aller Blechstöße ausmacht; ferner muß der Theil des Unterkessels, welcher sich hinter dem Stutzen befindet, conisch seyn, so daß alle Luft und der sich im Unterkessel entwickelnde Dampf durch den Verbindungsstutzen nach dem Hauptkessel entweichen muß. Es pflegt außerdem häufig vorzukommen, daß der Verbindungsstutzen wegen des bequemeren Transportes aus zwei Theilen gemacht wird, um dann an Ort und Stelle zusammengeschraubt zu werden. In den meisten Fällen ist dann diese Verschraubung nicht vollständig dicht, was ein Durchrosten des Unterkessels in kurzer Zeit zur Folge hat.

Bei diesem System kommt es zuweilen vor, daß Mannloch, Speise- und Ablaßhahn unter dem Aschenfall angebracht sind. Die Folge davon ist, daß sehr selten das Mannloch geöffnet und der Unterkessel gereinigt wird, weil es sehr schwierig ist, an dieser Stelle das Mannloch wieder dicht zu verpacken. Die Speiseleitung bringe man seitlich an, und nicht tiefer als an der Mitte des Rohres, den Ablaßhahn dagegen so tief als möglich.

Um genannte Uebelstände zu beseitigen ist es zu empfehlen, den Unterkessel hinten mit einem, das Mannloch enthaltenden Gußkopf zu versehen, welcher theilweise in der Mauer liegt und theilweise vor dem Mauerwerk vorspringt. An der höchsten Stelle dieses Kopfes wird an einen dort angebrachten Flansch das Uebergangsrohr angeschraubt und dieses mit dem am hinteren Kopfe des Oberkessels befindlichen Stutzen verbunden.

Vor allen Dingen sollten auch sämmtliche Feuerzüge behufs einer bequemen und gründlichen Reinigung mit den erforderlichen Putzöffnungen versehen seyn, wodurch gleichzeitig eine leichte Revision des Kessels ermöglicht wird.

Ein drittes System bilden die Cylinderkessel mit zwei seitlichen Vorwärmern. Dieses System ist namentlich in der Pfalz sehr verbreitet und hat sich, richtig ausgeführt, sehr gut bewährt, zumal es auch eine sehr bequeme Reinigung ermöglicht. Auch hier wird besonders gegen die Regel gefehlt, daß die Uebergangsverbindungen der einzelnen Rohre stets an der höchst gelegenen Stelle angebracht werden müssen. Eine Nichtbeachtung dieser Regel kann namentlich bei diesem System leicht gefährlich werden und zwar in dem Falle, wenn die Feuerthür längere Zeit offen bleibt. Es wird dadurch der Hauptkessel schnell abgekühlt, während bei den Vorwärmern, die mit heißer Flugasche bedeckt sind, dieß nicht der Fall ist. Die in den Vorwärmern sich ansammelnden Dampfblasen bekommen dann eine höhere Spannung als der Dampf im Hauptkessel, wodurch das in den Vorwärmern enthaltene Wasser in den Hauptkessel gedrückt wird, so daß es den Anschein hat, als ob der ganze Kessel mit Wasser gefüllt sey. Wird nun trotzdem gespeist, so schlägt plötzlich das Wasser wieder zurück und zwar so heftig, daß, wenn die Vorwärmer sich nicht in gutem Zustande befinden, leicht ein Unglück entstehen kann.

Ein anderer, häufig vorkommender Construktionsfehler an diesen Kesseln ist der, daß der Hauptkessel mit dem oberen Vorwärmer durch einen horizontal liegenden Blechstutzen verbunden ist. Die im Vorwärmer sich bildenden Dampfblasen können alsdann, auch bei noch so starker Steigung desselben, nicht entfernt werden, wodurch die Bleche an dieser Stelle sehr schnell durchbrennen; letzteres wird noch dadurch beschleunigt, daß gerade an der Stelle, wo der Stutzen sitzt, die Gase sehr heiß von dem Hauptkessel herüber kommen. Diese Anordnung wird nun zuweilen noch dadurch erst recht schlecht ausgeführt, daß man des bequemen Transportes wegen und um an Ort und Stelle keine Niete schlagen zu müssen, den Stutzen aus zwei Theilen macht und später zusammenschraubt. Ein Lecken an dieser Stelle ist alsdann fast unausbleiblich.

Die Anwendung der Cornwall- oder Feuerrohrkessel, namentlich bei Dimensionen unter 1,5 Met., ist vollständig zu verwerfen, indem der Abstand zwischen Feuerrohr und Hauptkessel an der unteren Stelle zu gering wird, und der Kessel alsdann an dieser Stelle nicht mehr gereinigt werden kann.

Die Folge davon ist, daß bei Unterfeuerung die Feuerplatte in kurzer

Zeit defect wird und nur sehr mangelhaft reparirt werden kann, so daß in den meisten Fällen alsdann nichts weiter übrig bleibt, als eine neue Platte einzuziehen, was nach kurzer Zeit wiederholt werden muß. Liegt das Feuer innerhalb des Rohres, so ist die Anordnung weniger schädlich, indem es längere Zeit dauert, bis der Raum zwischen Feuerrohr und Hauptkessel mit Schlamm oder Kesselstein angefüllt ist, auch kann ein Durchbrennen der unteren Platten nicht mehr so leicht erfolgen, da die Verbrennungsgase beim Bestreichen des Hauptkessels schon bedeutend abgekühlt sind. Das Anbringen sogenannter Schlammsäcke, Vorwärmer und dergleichen vermindert zwar den Uebelstand, kann ihn jedoch nicht vollständig verhüten.

Diese Kessel können mit Vortheil nur dann angewendet werden, wenn der Durchmesser derselben mindestens 2 Met. beträgt. Dabei müssen alle verticalen Blechstücke soviel als möglich umgebörtelt und durch einen Flacheisenring verstärkt seyn; ferner müssen alle horizontalen Blechstöße unten liegen, damit dieselben nicht vom Feuer bestrichen werden; außerdem wird dadurch ein etwa nothwendig werdendes Nachstemmen bequemer gemacht. Werden Verstärkungsringe um die Rohre gelegt, so dürfen dieselben nicht fest anschließen, sondern müssen mindestens einen Abstand von 15 Millimet. von dem Rohre haben, damit fortwährend Wasser zwischen Ring und Rohr circulirt. Damit die Feuerrohrkessel mit innerer Feuerung wirklich leistungsfähig werden, ist vor allen Dingen erforderlich, daß dieselben sehr oft gereinigt, und namentlich die Feuerrohre von Flugasche befreit werden, weßhalb auch für die erforderlichen Putzöffnungen bestens Sorge getragen werden muß.

Die in neuerer Zeit mehrfach in Anwendung gekommenen Field'schen Kessel entsprechen durchaus nicht den von ihnen gehegten Erwartungen, da sich die Annahme, es lagere sich in den Röhren derselben kein Kesselstein ab, als vollständig falsch erwiesen hat, weßhalb es bei kesselsteinhaltigem Wasser sich erforderlich zeigte, die Rohre nach je 14 Tagen herauszunehmen und zu reinigen, um ein Durchbrennen zu verhüten. Das Einschrauben der Field'schen Röhren ist daher auch vollständig zu verwerfen, weil dieselben nach kurzer Zeit nicht mehr herausgeschraubt werden können.

Eine einfache und solide Befestigung der Röhren kann dadurch erzielt werden, daß man an den Kopf einen Conus andreht, welcher genau in die Feuerbuchsdecke paßt und eingeschliffen ist. Billiger und einfacher läßt sich eine sehr gute Dichtung der Rohre in der Feuerbuchsdecke in der Weise herstellen, daß man den Conus in ein Zinkbad taucht und dann das Rohr mit dem Hammer in die Deckplatte eintreibt.

XLIX.

Die Ofenrohrbiegemaschine auf der Wiener Weltausstellung; von H. Falcke.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1874, Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Seit einiger Zeit kommen im Handel anstatt der unzweckmäßigen, scharf gebrochenen Ofenrohrkniee aus Schwarzblech solche vor, die nach einem Kreisbogen gekrümmt erscheinen. Die sanfte Krümmung wird dadurch hervorgebracht, daß in dem ursprünglich geraden Rohre Querfalten eingepreßt sind, die am concaven Theile des Kniees am höchsten sind und nach dem convexen Theile nach und nach verlaufen (Fig. 1). Um sich die Bildung der Falten zu versinnlichen, denke man sich in Fig. 2 durch die gerade Linie c d einen Blechstreifen dargestellt, der in den zwei Punkten a und b festgeklemmt ist; sucht man nun die beiden Punkte a und b einander zu nähern, so muß das gerade Blechstück a b sich in ein winkelförmiges a^1 b^1, d. h. in eine Falte zusammenschieben.

Vorrichtungen, um solche Falten in Schwarzblechröhren hervorzubringen und solche sanft gekrümmte Knierohre zu erzeugen, fanden sich auf der Wiener Ausstellung zwei vor, eine deutsche und eine amerikanische, die beide in der Hauptsache einander ähnlich waren. In den Figuren 3 bis 9 habe ich versucht, die deutsche Maschine so treu wiederzugeben, als es mir bei dem bekannten Verbot, im Ausstellungsraum selbst zu skizziren, möglich war, sie aus dem Gedächtniß aufzuzeichnen. Fig. 3 ist eine Längenansicht, Figuren 4 und 5 sind Stirnansichten, Fig. 6 ist ein Längendurchschnittt, Fig. 7 ein Grundriß.

Auf einem Holzgestell A ist eine Platte B befestigt, und auf letzterer zunächst ein Ständer C angebracht, der einen cylindrischen Dorn D entsprechend der Rohrweite trägt. Eine weitere Unterstützung findet dieser nur an einem Ende festgemachte Dorn in dem Stücke E, welches dem Ständer C ähnlich gestaltet ist, sich aber auf der Grundplatte B in der Längenrichtung des Dornes verschieben läßt. Auf der einen Stirnseite, wo der Dorn endet, sind zwei Zungen F und G aufgestellt; die eine, F, steht fest und aufrecht, die andere, G, kann eine schräge Lage (Fig. 3) annehmen und aus dieser in die aufrechte übergehen. Jede Zangenhälfte ist um einen aus dem Stirnrade der Platte B vorragenden Bolzen beweglich, nach der Außenform des Rohres ausgehöhlt und mit einem sich genau an diese anpassenden Stahlfutter versehen. Das Zusammenhalten je zweier zusammengehöriger Zangenhälften erfolgt durch einen oben über-

gelegten Bügel oder Zaum und das feste Anziehen durch einen kleinen Handhebel mit Excenter. Damit die schräge Zange G unten nicht ausweichen kann, ist eine Platte H vorgelegt, die sich auch durch die Bolzenmuttern etwas verstellen läßt.

Der Ständer C läuft in ein Paar Seitenbacken I aus (Fig. 7), welche als Lager für eine gekröpfte oder Krummzapfenwelle K dienen, die man durch den großen Handhebel L umdrehen kann. Der excentrische Theil der Welle K spielt in dem Schlitz eines aufrechten Hebels M, der unten um ein Scharnier in der Platte B schwingt. M ist durch zwei Zugstangen N mit der Zange G zusammengehängt und durch Drehen des Hebels L in Pfeilrichtung wird alsdann die Zange G aus der schrägen in die aufrechte Stellung gebracht. An den Support E ist eine mit Sperrzähnen versehene Stange P festgemacht, und der excentrische Theil der Krummzapfenwelle K wirkt außer auf M auch noch auf einen Schieber O, der die Zahnstange P übergreifend auf B hingleiten kann und einen Einleger besitzt, der in die Zähne von P einzuhalten vermag.

Bei der vorhin angedeuteten Drehung des Hebels L nach der Pfeilrichtung geht der Schieber O nach rechts und der Einleger setzt in einen neuen Zahn der Stange P; wird L dann zurückgedreht, so geht der Schieber O nach links und schiebt mittelst des Einlegers die Zahnstange und den Support E vor sich her, beiläufig bemerkt, gerade so viel, als das Maaß von einer Rohrfalte zur anderen (am convexen Theil des Kniees gemessen) betragen soll, wornach die Zahnstange einzutheilen ist.

Soll mit der Maschine gearbeitet werden, so werden zunächst bei der Stellung der Maschine nach Fig. 3 beide Zangen geöffnet, das zu biegende Rohr (welches ganz genau cylindrisch gearbeitet seyn muß) auf den Dorn D aufgeschoben, bis es am Support E anstößt, sodann beide Zangen fest geschlossen. Durch das nun erfolgende Drehen des Handhebels L in der Pfeilrichtung geht die Maschine in die Stellung Fig. 6 über, die Zange G nähert sich also der aufrechten Stellung und schiebt dadurch das von ihr erfaßte Rohrstück vor sich hin, so daß, wie in Fig. 2 angegeben war, die Falte gebildet werden muß, die natürlich, weil die Zange erst schräg stand, obenauf am größten und nach den beiden Seiten herunter nach und nach schwächer ausfallen muß. Durch fortgesetzte Drehung des Hebels L wird die Falte so zusammengedrückt, daß die Punkte a^1 b^1 dicht zusammenhalten.

Nach Vollendung der Faltenbildung öffnet man beide Zangen und dreht den Hebel L zurück in die Stellung Fig. 3; hierbei schiebt der Schieber O die Zahnstange und den Support, wie schon erwähnt, nach links und auch das auf dem Dorn steckende Rohrstück soweit zurück, daß

es gerade richtig steht, um die nächste Falte anzupressen. Es brauchen jetzt nur die beiden Zangen wieder geschlossen und der Hebel L von Neuem gedreht zu werden, um die zweite Falte zu bilden und das Rohr zur dritten zurecht zu schieben. Ein anderer Einleger am Ständer C verhindert den Rückgang der Zahnstange oder des Supportes E.

Gute Qualität des Bleches und vorherige genaue Zurichtung des Rohres sind natürlich Hauptbedingungen für das gute Gelingen der Arbeit und ein fehlerfreies Product.

Bei der amerikanischen Maschine war die Einrichtung so getroffen, daß die Zange G noch etwas weiter gehen konnte, als das bloße feste Zusammendrücken der beiden Faltenwände erfordert; es wurde vielmehr die ganze Falte selbst noch umgelegt, so daß sich von der concaven Seite des Kniees nicht so hoch vorstehende Faltrippen zeigten; dieß setzt aber natürlich ein äußerst weiches, ausgezeichnetes Material voraus, wenn nicht Risse an den vermehrten scharfen Umbiegungen des Bleches entstehen sollen.

L.

Die magnet-elektrischen Maschinen auf der Wiener Weltausstellung; von Hippolyte Fontaine.

Aus der Revue industrielle, December 1873, S. 655.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Construction der magnet-elektrischen Maschinen befindet sich noch in ihrer Kindheit. Obgleich man sich von Apparaten, welche die Triebkraft direct in Elektricität umwandeln, außerordentliche Vortheile für die Industrie versprechen darf, so gibt es doch auf der ganzen Erde kaum sechs Fabrikanten industrieller Maschinen dieser Kategorie.

Auf der Weltausstellung zu Wien, wo alle Zweige der Wissenschaft und Industrie in so ausgedehntem Maaßstabe vertreten waren, zählte man nur vier Aussteller magnet-elektrischer Maschinen für industrielle Zwecke: Siemens in London, Siemens und Halske in Berlin, die Gesellschaft „l'Alliance“ in Paris und Gramme ebendaselbst. Wir wollen von den beiden ersteren, deren Leistungen auf diesem Gebiete allgemein bekannt und nach ihrem wahren Werthe gewürdigt sind, nicht reden, sondern nur über die Maschine der „Alliance“ und diejenige des Hrn. Gramme einige Details geben.

Die Maschine l'Alliance“ [122] repräsentirt eine ausgezeichnete Lösung des Problemes des elektrischen Lichtes, und wenn sie nicht so kostspielig wäre und weniger Platz in Anspruch nähme, so würde sich ihre Anwendung rasch in weiteren Kreisen ausbreiten. Das in Wien ausgestellte Modell war 1,35 Met. hoch, 1,10 Meter lang und 1,30 Meter breit. Es umfaßte 64 Spulen, am Umfange von 4 Bronzescheiben, welche an eine und dieselbe horizontale Achse festgekeilt waren. Die Scheiben rotirten vor den Polen einer Reihe von Magneten mit einer Geschwindigkeit von 450 Umdrehungen per Minute. Das durch den Apparat erzeugte Licht war 250 Carcelbrennern gleich, die zur Bewegung nöthige Kraft 3 Pferdekräfte, der Preis, ausschließlich der Lampe und des Reflectors, 8000 Frcs. Die Unterhaltungskosten dieser Maschine sind gering, und ihre Leistungen hinsichtlich der Constanz des Stromes und der Leichtigkeit der Handhabung sehr zufriedenstellend. Sie läßt sich jedoch nur zur Erzeugung des elektrischen Lichtes nützlich verwenden.

Die Gramme'schen Maschinen erzeugen Ströme, ganz analog denen der Volta'schen Säule, weßhalb sich auch ihre Anwendung auf alle Arbeiten erstreckt, zu denen die letztere seither verwendet wurde. Die Galvanoplastik, das elektrische Licht, die Therapeutik, Telegraphie u. s. w. können durch diesen neuen Elektricitätserzeuger bedeutend gewinnen. Drei Modelle dieser Maschine waren ausgestellt: eines für Versilberung, eines für Erzeugung des elektrischen Lichtes und eines für Versuchszwecke im Laboratorium. [123]

Fig. 14 stellt das von dem Hause Christofle zu Paris definitiv adoptirte Modell für Versilberung in perspectivischer Ansicht dar. Die Höhe dieser Maschine beträgt 1,30 Met., die Breite 0,80 Met.; ihre Basis ist viereckig mit abgerundeten Ecken, ihr Preis 5600 Francs; die Silberablagerung per Stunde beträgt 0,800 Kil.; zu ihrem Betrieb ist 1 Pferdekraft erforderlich.

Die Lichterzeugungsmaschine [124] bestand aus 6 verticalen Elektromagneten und einer Doppelspule auf einer Welle. Die Hauptdimensionen waren:

Totalhöhe	1,40 Meter
Breite	0,80 „
Länge der Welle nebst Rolle . .	0,96 „
Totalgewicht	960 Kilogrm.

[122] Beschrieben im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXVII S. 104.
[123] Letzteres ist im polytechn. Journal, 1873, Bd. CCIX S. 355 beschrieben und auf der zugehörigen Taf. V in mehreren Ansichten abgebildet.
[124] Beschrieben im polytechn. Journal, 1873, Bd. CCVIII S. 166.

Sie lieferte einen elektrischen Strom, welcher einen 10 Met. langen und 0,001 Met. dicken Kupferdraht in's Glühen brachte. Die Intensität des erzeugten Lichtes entsprach ungefähr 900 Carcelbrennern. Ihr Preis belief sich auf 10,000 Francs. Gleich beim Beginn der Ausstellung wurde diese Maschine von der Pester Universität angekauft. [125]

Die Gramme'schen Maschinen haben in Wien zu einem eigenthümlichen Versuch Anlaß gegeben, welcher eines Tages sehr wichtige Anwendung finden kann. Die Hauptmaschine wurde nämlich durch eine Gaskraftmaschine nach Lenoir's System in Gang gesetzt, und die entwickelte Elektricität in eine zweite Gramme'sche Maschine von kleineren Dimensionen geleitet. Letztere wirkte nun als wahrer elektrischer Motor, und setzte eine kleine Centrifugalpumpe von Neut und Dumont in Thätigkeit. Da die Experimentatoren keinen Appart zur Messung der verbrauchten Kräfte bei der Hand hatten, so war es nicht möglich, den aus einer derartigen Einrichtung etwa resultirenden Nutzeffect zu bestimmen. Indessen haben diese ersten Versuche die Möglichkeit bewiesen, eine Kraft auf große Entfernung hin und zwar vortheilhafter, als durch anderweitige Transmissionsapparate, fortzupflanzen. Der Hauptvortheil der Transmission einer Kraft durch Elektricität läge in der Einfachheit der Aufstellung und in der Möglichkeit, senkrechte den Transmissionsriemen oder Drahtseilen unzugängliche Strecken zu bewältigen. Bei einem solchen System würde die Entfernung zwischen dem Orte der Triebkraft und dem Orte der zu bewegenden Maschine, keine Unterhaltungskosten verursachen; man hätte weder den Bruch eines Seiles, welcher bei der großen Geschwindigkeit des letzteren ernstliche Gefahren darbieten kann, noch das Entweichen comprimirter Luft oder Wassers aus Leitungsröhren zu befürchten. Die Kosten zweier Gramme'scher Maschinen und zweier Kupferseile erscheinen zwar auf den ersten Blick ziemlich bedeutend; aber die Leichtigkeit der Anordnung und insbesondere die kaum in Betracht kommenden Unterhaltungskosten dürften in manchen Fällen dem neuen System den Vorzug verschaffen.

---

[125] Während der Wiener Ausstellung wurden in London Versuche mit elektrischem Lichte angestellt, welche der Gramme'schen Maschine den ersten Rang unter allen Apparaten zur Erzeugung elektrischen Lichtes anweisen. Den Strom lieferte eine aus den Werkstätten des Erfinders zu Paris hervorgegangene kräftige Maschine. Ein von Whieldon und Cooke construirter, auf dem Westminsterthurm aufgestellter Beleuchtungsapparat warf seine Strahlen nach allen Richtungen. Noch niemals war eine ähnliche Lichtintensität in einem einzigen Strahlenbündel vereinigt worden. In einer Entfernung von ungefähr 2 Kilometern wurde das Gaslicht des Wegham'schen Apparates, welches mit dem Lichte der Gramme'schen Maschine probeweise concurrirte, von dem elektrischen Lichte vollständig in Schatten gestellt.

LI.

Siemens' Universalgalvanometer.

Aus dem Telegraphic Journal, Januar 1874, S. 46.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

So viel verschiedenartiger Instrumente man sich auch seither bedient hat, um die Intensität und elektromotorische Kraft einer Batterie auf elektrischem Wege zu messen oder den Widerstand eines Leiters zu finden, so wurde doch immer noch ein Instrument vermißt, welches die für alle diese Operationen nothwendigen Anordnungen in sich vereinigt, und dem Telegrapheningenieur die Anstellung der üblichen Versuche erleichtert. Siemens' Universalgalvanometer nun, welches diese Lücke ausfüllt, dient zu folgenden Zwecken:

1) zur Messung elektrischer Widerstände;
2) zur Vergleichung elektromotorischer Kräfte;
3) zur Messung der Stromintensitäten.

Behufs der Messung elektrischer Widerstände ist das Instrument als Wheatstone'sche Brücke eingerichtet; zur Vergleichung elektromotorischer Kräfte dient Prof. Du Bois-Reymond's Modification von Poggendorff's Compensationsmethode, und zur Messung der Stromintensität vertritt es die Stelle eines Sinusgalvanometers. — Dasselbe besteht aus einem empfindlichen, in einer horizontalen Ebene drehbaren Galvanometer, verbunden mit einer Widerstandsbrücke (deren Draht, anstatt gerade zu seyn, rings über einen Theil eines Kreises gespannt ist). Das Galvanometer besitzt eine an einem Coconfaden aufgehängte astatische Nadel und eine mit feinem Drahte umwickelte flache Spule. Die Nadel schwingt über einem in Grade getheilten Zifferblatt aus Kartenpapier. Da aber beim Gebrauch des Instrumentes die Ablenkung der Nadel nie abgelesen, sondern die letztere immer auf Null gestellt wird, so sind, in einem Abstande von circa 20° zu beiden Seiten von Null, zwei Anschlagstifte aus Elfenbein angebracht.

Das Galvanometer ist über einer graduirten Schieferscheibe befestigt, um welche der Platindraht gespannt ist. Unterhalb dieser Scheibe sind drei Widerstandsspiralen — im Werth von 10, 100 und 1000 Siemens'schen Einheiten auf einen hohlen Holzblock gewunden, welcher an der einen hervorstehenden Seite die Klemmschrauben zur Aufnahme der von der Batterie und dem unbekannten Widerstande herkommenden Leitungsdrähte enthält. Die drei verschiedenen Widerstands-

spiralen ermöglichen die Messung sowohl großer als auch kleiner Widerstände, und zwar mit genügender Genauigkeit.

Das ganze Instrument ist, um seine Achse drehbar, auf einer mit drei Schraubenfüßen versehenen Holzscheibe angeordnet. An der nämlichen Achse ist ein Hebel befestigt, welcher an seinem Ende einen senkrechten Arm mit einem Contactröllchen trägt. Letzteres wird mit Hülfe einer auf den besagten Arm wirkenden Feder gegen den rings um den Rand der Schieferscheibe laufenden Platindraht angedrückt, und vermittelt die Verbindung zwischen den Widerständen A und B einer Wheatstone'schen Brücke. Diese Widerstände werden durch den Platindraht zu beiden Seiten des Contactröllchens gebildet, während eine der drei Widerstandsspiralen den dritten Widerstand der Brücke repräsentirt.

Fig. 17 stellt das in Rede stehende Instrument im Aufrisse, Fig. 18 im Grundrisse dar. G ist das Galvanometer, K ein geänderter Kopf, von welchem die Nadeln herabhängen und durch dessen Drehung die letzteren sich heben und senken lassen; m, der Kopf einer Schraube, welche die Nadel, wenn sie in Bewegung ist, aufhält oder frei läßt. h_1, h_2, h_3, h_4 sind die Endplättchen der drei um den Holzblock C gewickelten Widerstandsspiralen von 10, 100 und 1000 Einheiten. Diese Plättchen können mit Hülfe von Stöpseln mit einander leitend verbunden und daher nach Verlangen einer oder mehrere Widerstände in die Kette eingeschaltet werden. f ist die vom Platindraht umspannte, graduirte Schieferscheibe. Dieser Platindraht ist in einer kleinen am Scheibenrande angebrachten Rinne so eingefügt, daß er noch um seinen halben Durchmesser über den Umfang der Scheibe hervorsteht. Die Enden des Platindrahtes sind an zwei messingene Schlußplatten l und l^1 gelöthet, welche die Ecken des Einschnittes der Schieferscheibe bilden, und wie bei der gewöhnlichen Widerstandsbrücke die Verbindung zwischen A,n und dem Galvanometer auf der einen Seite, und B,x und dem Galvanometer auf der anderen Seite des Parallelogrammes herstellen. Die Endplatte l ist durch einen dicken Kupferdraht oder Metallstreifen mit der Endplatte h_1 permanent verbunden, und eben so die Endplatte l_1 mit der Endplatte III.

Als Material für die Scheibe f wurde Schiefer gewählt, weil dieser erfahrungsgemäß sich als das gegen Witterungs- und Temperaturveränderungen unempfindlichste Material herausgestellt hat. Die Schieferscheibe ist an ihrem oberen Rande auf eine Bogenlänge von 300° graduirt. In der Mitte der Theilung befindet sich der Nullpunkt, und zu beiden Seiten desselben erstrecken sich 150 Grade bis zu den Endplatten l und l^1 des Brückendrahtes.

In der Mitte der auf drei Schraubenfüßen b,b,b ruhenden kreis-

runden Scheibe E aus polirtem Holze ist eine Metallbüchse eingelassen. In dieser Büchse dreht sich, genau einpassend, der verticale Bolzen a, welcher das Instrument trägt. An dem um den Bolzen a sich drehenden Arm D,D ragt dicht hinter dem Griffe g ein kleiner Arm d in die Höhe, der sich zwischen zwei Schraubenspitzen r dreht und in einem an seinem oberen Ende befindlichen Einschnitte ein kleines um eine Verticalachse drehbares Platinröllchen enthält. Dieses Röllchen bildet den beweglichen Contactpunkt längs des Brückendrahtes, gegen den dasselbe mittelst einer auf den Arm d wirkenden Feder angedrückt wird. Der Arm D,D ist gegen die übrigen Theile des Apparates isolirt, und steht mit dem Endplättchen I in permanenter Verbindung. An dem oberen Ende des Armes d ist ein Zeiger oder Nonius z befestigt, welcher über den oberen Rand der Schieferscheibe greift, und die Grade zeigt. An den Bolzen a ist eine ungefähr 1 Zoll dicke kreisrunde Scheibe C von polirtem Holz befestigt, in deren Umfang eine Rinne zur Aufnahme der die Widerstände repräsentirenden isolirten Drähte gedreht ist. Die Scheibe C besitzt eine Hervorragung, welche die 5 isolirten Endplättchen I, II, III, IV, V trägt. Die Plättchen III und IV können durch einen Metallstöpsel, die Plättchen II und V durch den Contactschlüssel K mit einander verbunden werden. Das Endplättchen I steht mit dem Hebel D,D in Verbindung.

Die Art und Weise, wie das Universalgalvanometer anzuwenden ist, wird einleuchten, wenn man sich den Platindraht zwischen I,I[1] als den in zwei Theile getheilten Draht der Wheatstone'schen Brücke vorstellt.

LII.

Ueber die Existenz von zwei isomerischen Modificationen des wasserfreien schwefelsauren Natrons; von L. C. de Coppet.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVIII p. 194; Januar 1874.

Das wasserfreie schwefelsaure Natron, welches beim Trocknen (Verwittern) des Glaubersalzes $NaO + SO^3 + 10\,HO$ in gewöhnlicher Temperatur zurückbleibt, ist nicht identisch mit demjenigen, welches man beim Erwärmen des Salzes über 33° C. erhält; die erste Modification, welche ich mit α bezeichnen will, unterscheidet sich von der zweiten namentlich dadurch, daß sie durch ihren Contact stets die unmittelbare Bildung von Glaubersalzkrystallen in der übersättigten Lösung dieses Salzes hervorruft. Die andere Modification, β benannt, besitzt nicht nur diese Eigen-

schaft nicht, sondern man kann auch daraus durch Lösen in kaltem Wasser, ohne Anwendung von Wärme, jene übersättigte Lösung erhalten. Erwärmt man die Modification α etwas über 33°, so geht sie in die Modification β über.

Man erwärmte eine gewisse Quantität Salz der Modification α zwei Stunden lang zwischen 32 und 32,5°, und stellte dann damit eine große Reihe von Versuchen an. In dem Moment, wo es mit der übersättigten Lösung in Berührung kam, rief es stets die Krystallisation von $NaO + SO^3 + 10\,HO$ hervor. Drei Portionen desselben (wasserfreien) Salzes wurden hierauf bis 33, 33,5 und 34,5° erwärmt. Das bis 34,5° erwärmte hatte die Fähigkeit, die Verbindung $NaO + SO^3 + 10\,HO$ zu erzeugen, vollständig verloren; dagegen entstand durch dasselbe in hinreichend concentrirten Lösungen die Verbindung $NaO + SO^3 + 7\,HO$. Die bei 33 und 33,5° erwärmten Portionen verhielten sich ganz eigenthümlich; durch sie erfolgte nämlich die Krystallisation $NaO + SO^3 + 10\,HO$ nicht plötzlich, sondern erst nach 5 bis 20 Minuten, nachdem das Salz ganz eingesunken und zu Boden gefallen war, und meist an mehreren Stellen zu gleicher Zeit.

Diese und ähnliche Resultate zeigen, daß die Modification α sich zwischen 33 und 34° in die Modification β umwandelt. Ich weiß nicht, ob letztere bei gewöhnlicher Temperatur unverändert bleibt, oder zuletzt in α übergeht. Jedenfalls hält sie sich aber mehrere Tage lang.

Bekanntlich fängt das Glaubersalz bei 33° in seinem Krystallwasser zu schmelzen an; es ist dieß auch die Temperatur des Maximums seiner Löslichkeit. Endlich besitzt, nach den schon lange bekannten Erfahrungen von Arrot, das schwefelsaure Natron die Fähigkeit, mit der schwefelsauren Magnesia gewisse Doppelsalze zu bilden, wenn ihre gemischten Lösungen über 36,5° krystallisiren; in niedrigerer Temperatur entstehen dieselben nicht.

LIII.

Ueber chromsaures Kalk-Kali als Indicator bei der Mohr'schen Chlor-Bestimmungsmethode; von Franz Stolba.

Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 7. November 1873.

Die maaßanalytische Bestimmung von Chlor nach Mohr, welche so vorzügliche Resultate liefert, erfordert bekanntlich die Anwendung völlig chlorfreien neutralen chromsauren Kalis als Indicator.

Da man das Präparat im Handel selten rein beziehen kann, und die Reinigung mit Silberlösung bei einem sehr verunreinigten Präparate wenig vortheilhaft ist, so versuchte ich das chromsaure Kalk-Kali zu gleichem Zwecke anzuwenden, nachdem man sich diese Verbindung mit Leichtigkeit völlig chlorfrei darstellen kann, und dieselbe jahrelanger Erfahrung zu Folge das chromsaure Kali vollkommen ersetzt. Ich bereite es in folgender Art.

Doppelt-chromsaures Kali, welches durch Umkrystallisiren völlig chlorfrei erhalten werden kann, wird in dem 8fachen Gewichte Wassers gelöst und zum Kochen erhitzt.

Zu der heißen Lösung fügt man gut ausgewässertes und demnach chlorfreies Kalkhydrat so lange hinzu, bis die Flüssigkeit eine rein gelbe Farbe angenommen hat und zu Folge Kalküberschusses beim Anblasen Häutchen von kohlensaurem Kalk bildet.

Man filtrirt die heiße Flüssigkeit ab und läßt selbe durch langsames Verdampfen concentriren, wobei sich der überschüssige Kalk als Carbonat ausscheidet, oder man kann in die heiße Flüssigkeit Kohlensäure einleiten, welche natürlich sorgfältig gewaschen werden muß, falls sie mittelst Salzsäure dargestellt worden.

Die decantirte Flüssigkeit ist zum Gebrauche fertig, da sie in angegebener Art bereitet, keine Spur Chlor enthält.

LIV.

Ueber die Darstellung und Benutzung der Phosphorsäure zur Entkalkung der Zuckersäfte, sowie über rationelle Verwendung der Superphosphate in den Zuckerfabriken; von Dr. C. Scheibler.

Aus der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches, Decemberheft 1873, S. 973.

In den letzten Jahren habe ich wiederholt Veranlassung genommen, den Zuckerfabrikanten die Benutzung der Phosphorsäure nach zwei verschiedenen Richtungen zu empfehlen, einmal als Entkalkungs- und Neutralisationsmittel für geschiedene Rübensäfte, [126] das anderemal als Zusatz zum Wasser bei der Saftgewinnung. [127] Die Benutzung der Phosphorsäure (resp. des sauren phosphorsauren Kalkes) in der erstgedachten

---

[126] Vereins-Zeitschrift, Jahrgang 1869, S. 343 und Jahrg. 1873, S. 392.
[127] Vereins-Zeitschrift, Jahrg. 1872, S. 495 und Jahrg. 1873, S. 294 u. 392.

Richtung ist nicht neu, denn diese Säure ist für die genannten Zwecke schon öfter in Vorschlag gebracht worden, und zwar zuerst von Brande (in den vierziger Jahren), demnächst auch von Kuhlmann in der Form von phosphorsaurem Ammoniak, sowie zuletzt von E. Pfeifer, Fabrikbesitzer in Ossendorf bei Cöln, dem das Verfahren der Entkalkung der Säfte mittelst Phosphorsäure unterm 14. März 1854 auf 5 Jahre patentirt wurde. [128] Trotz vielfachster Bemühungen der Genannten hat sich diese Enkalkungsmethode einer bleibenden Einführung nicht zu erfreuen gehabt und zwar nach meinem Dafürhalten vornehmlich wohl nur deßhalb, weil es zu jener Zeit nicht gelang, den in den Zuckersäften mittelst Phosphorsäure erzeugten Niederschlag von basisch-phosphorsaurem Kalk in technisch leichter, einen Verlust an Zucker ausschließender Weise abzuscheiden. Ich zweifle nicht, daß schon die älteren Bestrebungen in dieser Richtung reussirt haben würden, wenn zu jener Zeit der Gebrauch der Filterpressen zur Abscheidung von Niederschlägen aus Flüssigkeiten bekannt gewesen wäre. Vielleicht stand auch damals der höhere Preis der Phosphorsäure, sowie die Schwierigkeit, dieselbe gyps- und schwefelsäurefrei herzustellen, der Anwendung hindernd im Wege, denn man fürchtete mit Recht die Einführung von Gyps in die Zuckerflüssigkeiten.

Von den unzähligen im Laufe der Zeit vorgeschlagenen Hülfsmitteln zur Entkalkung der Zuckersäfte entspricht nach meiner Ansicht keines dem Zwecke so vollständig, wie die Phosphorsäure, und es dürfte, wie sich aus dem Folgenden ergibt, auch keines so billig seyn. Ich betonte nämlich schon auf den verschiedenen Zweigvereins-Versammlungen, wo ich diesen Gegenstand anregte, daß die bei der Rübencultur gegenwärtig in erheblichen Mengen als Dünger zur Verwendung kommenden Superphosphate, bevor sie dem Acker überwiesen würden, zuerst eine fast kostenlose rationelle Ausnutzung im Fabrikbetriebe erfahren könnten, indem man die lösliche Phosphorsäure derselben zunächst zur Ausfällung des Kalkes aus den Zuckersäften verwende und alsdann erst den erzielten Niederschlag von basisch-phosphorsaurem Kalk dem Acker übergebe. Man würde so die lösliche Phosphorsäure der Superphosphate in doppelter Weise nutzbar machen.

Was meinen Vorschlag der Verwendung der Phosphorsäure als Zusatz zum Wasser bei der Saftgewinnung anbetrifft, ein Vorschlag, welcher durchaus neu ist, so habe ich mich zur Begründung desselben bereits hinlänglich ausgesprochen (a. a. Orten) und die seitdem auf Grund praktischer, im Großen angestellter Versuche gesammelten Erfahrungen,

[128] Man sehe die Vereins-Zeitschrift, Jahrg. 1855, S. 58; 1859, S. 76 und 427.

namentlich der HHrn. Melcher, Bodenbender, Eißfeldt u. A., scheinen den Beweis zu enthalten, daß die richtige Verwendung der Phosphorsäure bei den Saftstationen eine bleibende Zukunft haben dürfte. Die Gefahren einer Inversion des vorhandenen Zuckers sind, wie die neueren Arbeiten der HHrn. Margueritte und Feltz [129] darthun, hierbei nicht zu fürchten, sobald man die Menge der anzuwendenden Phosphorsäure richtig bemißt; die Versuche der Genannten bestätigen das von mir früher Gesagte.

Indem ich nicht zweifle, daß es der Technik gelingen wird, die Anwendung der Phosphorsäure in der hier bezeichneten Richtung zu Ehren zu bringen, verlasse ich für jetzt diesen Gegenstand, um mich der Entkalkung und partiellen Neutralisation der Zuckersäfte mittelst Phosphorsäure zuzuwenden.

Wenn man, wie ich mich schon bei einer anderen Veranlassung [130] ausdrückte:

> „die Aufgabe, aus dem Safte der Runkelrüben Zucker darzustelen, auch als die Kunst bezeichnen kann, die neben dem Zucker im Safte enthaltenen Nichtzuckerstoffe zu entfernen,"

— und wer wird heute an der Richtigkeit dieses Satzes zweifeln, — so leuchtet es ein, daß jede bis dahin nicht gelungene Beseitigung irgend eines Nichtzuckerbestandtheiles aus in der Verarbeitung befindlichen Säften (Scheide-, Dünn- oder Dicksaft) als ein Fortschritt bezeichnet werden muß, der sich durch einen Mehrgewinn an krystallisirbarem Zucker geltend macht. Das zur Zeit vorzüglichste Mittel zur Abscheidung von Nichtzuckerstoffen aus dem rohen Rübensafte ist die Kalkscheidung in der Wärme, wodurch bekanntlich 40 bis 50 Proc. des gesammten Nichtzuckers entfernt werden. Dafür aber empfängt der resultirende Scheidesaft freien überschüssigen Aetzkalk, sowie verschiedene durch Wechselzersetzung entstandene Kalksalze, welche ebenfalls wie andere Nichtzuckerstoffe melassebildend wirken. Die nachfolgende Saturation und Filtration beseitigt nun zwar diesen Aetzkalk, sowie den größeren Theil der Kalksalze, letztere jedoch unter Umständen und je nach der Natur der Saftbestandtheile nicht immer vollständig genug, so daß die zurückbleibenden Kalkverbindungen sich zuletzt in mehr oder weniger ausgesprochener Weise an der Melassebildung betheiligen. Die Entfernung dieses aus der Scheidung herrührenden Kalkrestes wird also in jedem Falle ebenso nützlich

---

[129] Jahrg. 1873 der Vereins-Zeitschrift, S. 915 und 917.
[130] Vereins-Zeitschrift, Jahrg. 1870, S. 199.

seyn, wie die der anderen Nichtzuckerstoffe. Daß dem so ist, davon habe ich mich seit Jahren durch verschiedene entscheidende Versuche direct überzeugt. Indem ich nämlich alte, normal eingedickte Melassen, aus welchen kein Zucker mehr auskrystallisirte, mit so viel Phosphorsäure behandelte, als nöthig war, um allen Kalk bis auf einen sehr kleinen Rest auszufällen, dann den Niederschlag abfiltrirte und das Filtrat wieder genau auf die ursprüngliche Dichtigkeit der Melasse eindampfte,[131] krystallisirte nach längerem Stehen (in der Regel begreiflich erst nach Monaten) immer eine ansehnliche Menge Zucker in schönen großen Krystallen (Candis) aus. Ich habe derartige Versuche sehr oft mit den verschiedensten Melassen wiederholt und stets mit denselben Erfolgen. Von diesen Versuchen will ich nur einen hier ausführlicher erwähnen, den ich im Jahre 1868 mit einer Melasse ausführte, die sich seit 1859 in meiner Präparatensammlung befand, also jedenfalls 10 Jahre gestanden hatte, ohne Zucker auszuscheiden. Dieselbe zeigte (bei einem Zuckergehalt von 53,7 Proc.) im Mittel zweier Bestimmungen mit oxalsaurem Ammoniak einen Gehalt von 0,11 Proc. Kalk als Aetzkalk berechnet. Von derselben wurden 400 Grm., entsprechend 0,44 Grm. Kalk, mit Wasser verdünnt und dann mit so viel Phosphorsäure von bekanntem Gehalt versetzt, als erforderlich war, um 0,40 Grm. Kalk in der Form von dreibasisch-phosphorsaurem Kalk auszufällen. Das Filtrat und die Waschwässer vom Niederschlage wurden auf dem Oelbade ohne Verlust auf die ursprüngliche Dichtigkeit (auf 399,6 Grm.) eingedampft und 393,8 Grm. dieser Melasse nach dem Erkalten in ein mittelst Glasstöpsel verschlossenes Glasgefäß übergeführt. Nach einiger Zeit begann die Krystallisation, und nach ungefähr Jahresfrist hatten sich in dieser gereinigten nahezu kalkfreien Melasse große, schön ausgebildete Candiskrystalle an den Wänden und besonders am Boden abgesetzt, von welchen der Syrup möglichst vollständig abgegossen wurde. Die Krystalle, welche sehr fest am Glase hafteten, konnten leider nicht ganz ohne Verlust herausgebracht werden; sie wurden mittelst Fließpapier so gut als möglich von anhängender Melasse befreit, getrocknet und gewogen. Ihre Menge betrug, auf die erhaltenen 399,6 Grm. Melasse bezogen, 14,1 Grm., und die Analyse der Krystalle ergab:

	Zucker	98,20 Proc.
Nichtzucker	Asche	0,74 „
	organische Stoffe	1,06 „
		100,00.

[131] Nämlich bis auf das ursprüngliche Gewicht der in Arbeit genommenen Melasse minus der vorher bestimmten Menge des entfernten Aetzkalkes.

Es waren also aus obigen 400 Grm. Melasse 14,1 Grm. oder 3,53 Proc. Rohzucker, resp. 3,47 Proc. chemisch reiner Zucker gewonnen worden.

Derartige Versuche mit Melasse sind meines Erachtens viel beweisfähiger für die Wichtigkeit der Entkalkung der Zuckersäfte, als etwaige Versuche mit Scheide-, Dünn- oder Dicksaft. Die Resultate derselben sind im höchsten Grade lehrreich und interessant. So z. B. ergibt sich für den eben angeführten Versuch, daß die Anwesenheit von 0,4 Grm. Kalk in der Melasse 13,85 Grm. oder die 34,6fache Menge chemisch-reinen Zucker am Auskrystallisiren verhindert hatte. Man würde aber, glaube ich, einen Trugschluß machen, wenn man diesen melassimetrischen Coefficienten 34,6 dem Kalk allein beilegen wollte, denn es sind hierbei verschiedene andere Momente mit in Betracht zu ziehen. Wir müssen nämlich erwägen, daß der Kalk der Melasse an verschiedene organische Säuren gebunden ist und daß diese Kalksalze es waren, nicht der Kalk derselben allein, welche melassebildend wirkten. Indem nun der Kalk durch Phosphorsäure ausgefällt wurde, warfen sich die freigewordenen organischen Säuren auf die vorhandenen, als starke Melassebildner fungirenden freien oder kohlensauren Alkalien, dieselben neutralisirend und so deren melassebildende Kraft verringernd. Der Coefficient 34,6 ist somit die resultirende von mindestens zwei gleichzeitig verlaufenden Wirkungen, nämlich erstens der factischen Beseitigung eines Nichtzuckerstoffes und zweitens der Neutralisation des zurückbleibenden übrigen Nichtzuckers. Vielleicht betheiligt sich hier als eine dritte Wirkung auch noch der Umstand, daß die mit Phosphorsäure entkalkten Melassen bei der gleichen Dichtigkeit dünnflüssiger sind als die ursprünglichen, und daß dadurch der krystallinischen Anordnung der vorhandenen Zuckermolecüle weniger Widerstand geboten ist. [132] Welche Erklärung auch die richtige seyn möge, jedenfalls ist die Thatsache von großer praktischer Bedeutung, daß die Beseitigung des Kalkes aus den Zuckersäften einen erheblichen Mehrgewinn an krystallisirbarem Zucker zur Folge hat.

Um den wirklichen Vorgang bei der Entkalkung der Melassen mittelst Phosphorsäure vollständig zu erklären, habe ich noch einiger Umstände und Wahrnehmungen zu gedenken, welche von Interesse seyn dürften. Dieser Vorgang besteht nicht allein darin, daß die zugesetzte Phosphorsäure mit dem vorhandenen Kalk sich zu dreibasisch-phosphorsaurem Kalk verbinden, er ist vielmehr complicirter. Die Phosphorsäure

---

[132] Man vergleiche meine Betrachtungen über das Wesen der Melassebildung in der Vereins-Zeitschrift, Jahrg. 1872, S. 298.

fällt nämlich immer etwas weniger als 3 Aequivalente Kalk aus, der fehlende mehr oder weniger große Rest ist ersetzt durch eine organische stickstoffhaltige Verbindung, eine alkalische Base, [133] und außerdem enthält der Niederschlag mechanisch gefällte Farbstoffe. Durch den Niederschlag werden also auch organische Nichtzuckerstoffe aus den Zuckerflüssigkeiten entfernt, und der oben erwähnte Coefficient 34,6 für das gegebene Beispiel dürfte hierdurch eine weitere partielle Begründung finden.

Was die Darstellung der Phosphorsäure anbetrifft, so werde ich am Schlusse dieser Abhandlung eingehend darauf zurückkommen und will jetzt noch die Frage des Näheren erörtern:

„in welchem Stadium der Saftverarbeitung soll die Entkalkung und Neutralisation der Säfte mit Phosphorsäure vorgenommen werden?"

Diese Frage läßt sich endgültig begreiflich nicht vom Laboratorium aus entscheiden, doch möchte ich einige Punkte, welche hier in Betracht kommen, zur Erwägung stellen.

Es können hier verschiedene Wege eingeschlagen werden und wird die Praxis zeigen müssen, welche derselben die besten sind. Die Behandlung der Säfte mit Phosphorsäure kann eigentlich nur bei einer der 4 folgenden Stationen stattfinden, nämlich:

1) nach der Scheidung und Saturation der Säfte, oder
2) nach der Filtration des Dünnsaftes vor dessen Verdampfung im Robert'schen Apparat, oder
3) nach der Filtration des Dünnsaftes nach dessen Verdampfung im Robert'schen Apparat, oder
4) nach der Filtration des Dicksaftes vor dessen Verkochen im Vacuum.

Obgleich die Einwirkung des Aetzkalkes auf die Nichtzuckerstoffe des Saftes hauptsächlich im Momente der Scheidung erfolgt, so wissen wir doch, daß diese Einwirkung damit nicht abgeschlossen ist, daß sich vielmehr unter dem ferneren Einfluß der Wärme auf den kalkhaltigen Saft noch eine langsam verlaufende Reaction vollzieht, welche sich unter Anderem durch eine continuirliche Entwickelung von Ammoniak kundgibt. Diese Nachwirkung des Kalkes wird bekanntlich von einigen Technikern

---

[133] Die Natur dieser organischen Base, welche nicht Betaïn zu seyn scheint, behalte ich mir vor, noch näher zu ermitteln, und würde mich sehr freuen, wenn ich das Material dazu, nämlich größere Mengen eines mit Phosphorsäure in Melassen erzeugten Niederschlages demnächst aus der einen oder anderen Zuckerfabrik erhalten könnte, da die Darstellung solcher Mengen im Laboratorium immer mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist.

so gerühmt, daß man zu ihrer Förderung ein Nachkochen mit Kalk eintreten läßt. Begreiflicherweise wird man nun in allen den Fällen, wo man eine solche Nachwirkung für nützlich erachtet, die Entkalkung der Säfte nicht unmittelbar bei der ad 1) bezeichneten Station, sondern erst später eintreten lassen müssen. Ferner wird man bei denjenigen Säften, welche an sich wenig Alkalität, oder eine Neigung zum sogen. Umschlagen zeigen, die Entkalkung nicht bei den Stationen 1) und 2) vornehmen dürfen, bei welchen die Säfte noch eine geringe Alkalität besitzen, sondern man wird dieselbe erst bei den unter 3) und 4) genannten Stationen eintreten lassen, nachdem die Alkalität mit der Concentration eine höhere geworden ist. Diesen Fällen gegenüber hat dagegen die Entkalkung bei der Station ad 1) den Vortheil, daß der Knochenkohle bei der nachfolgenden Dünnsaft-Filtration nicht mehr die Aufgabe der Entkalkung zufällt, die Kohle also ihre volle Absorptionskraft auf die übrigen Nichtzuckerstoffe ausüben und somit länger wirksam bleiben kann. Wie bemerkt, haben Praxis und Erwägungen des Fabrikdirigenten hier das entscheidende Wort zu reden.

An welcher Stelle der Saftverarbeitung man sich nun auch für die Vornahme der Entkalkung entscheiden möge, immer sollte diese nur erfolgen auf Grund einer vorangegangenen analytischen Bestimmung des in dem Safte sich vorfindenden Gehaltes an Kalk. Kennt man alsdann den Kalkwerth (den Titer) der aufzuwendenden Phosphorsäure, so weiß man damit genau die Menge derselben, welche dem Safte, ohne jedwede Gefahr für eine Inversion des Zuckers, zugesetzt werden kann. Diese Menge Phosphorsäure sollte man so bemessen, daß stets noch ein kleiner Kalkrest ungefällt bleibt, damit keine Phosphorsäure Gelegenheit hat, sich mit den vorhandenen Alkalien, diese neutralisirend, zu löslichen phosphorsauren Salzen zu verbinden, da die Phosphorsäure dieser letzteren für Düngezwecke nicht wiedergewonnen werden würde. Läßt man den Säften einen kleinen Rest an Kalkalkalität, so fallen auch die von Hrn. Dr. Bodenbender (Jahrg. 1873 der Vereins-Zeitschrift, S. 396) ausgesprochenen Befürchtungen bezüglich eines etwaigen Eintrittes von Gährungserscheinungen bei den Füllmassen oder Nachproducten, Befürchtungen, die ich auf Grund meiner Erfahrungen im Kleinen übrigens nicht theile.

Was die Kalkbestimmung in den Säften einerseits, sowie die Kalkwerthbestimmung einer gegebenen Phosphorsäure andererseits betrifft, so glaube ich, daß man diese Bestimmungen, statt durch eigentliche analytische Einzeloperationen, in einer leichteren, für das praktische Bedürfniß hinreichend genauen Weise, ohne Wägungen ꝛc., wird vornehmen können, indem man ein bestimmtes Volum des zu entkalkenden Saftes einfach

mit der in Gebrauch zu ziehenden Phosphorsäure titrirt, d. h. so lange versetzt, als noch ein Niederschlag von basisch-phosphorsaurem Kalk entsteht. Auf das Nähere einer solchen Bestimmungsmethode gedenke ich in nächster Zeit besonders zurückzukommen.

Die Apparate, welche für die Entkalkung mittelst Phosphorsäure erfordert werden, sind durchaus einfacher Art: ein Mischkasten für die Vermischung des Saftes mit der Phosphorsäure, sowie ein Absatzbottich, resp. zwei Mischkästen, welche wechselweise in Anwendung kommen, werden voraussichtlich genügen. Der durch den Phosphorsäurezusatz bewirkte Niederschlag von basisch-phosphorsaurem Kalk, obgleich flockig voluminös, setzt sich bald ab, so daß die klare überstehende Flüssigkeit zum größten Theile abgelassen und dem weiteren Fabricationsverlauf überwiesen werden kann. Die den Niederschlag enthaltende Bodenflüssigkeit treibt man durch eine eigends bei dieser Station aufgestellte Filterpresse und erhält so den ausgeschiedenen basisch-phosphorsauren Kalk für sich. Derselbe kann nöthigenfalls noch ausgesüßt werden. Die erhaltenen Schlammkuchen bilden begreiflich einen Dünger von hohem Werthe, da sich in demselben die gesammte aufgewendete Phosphorsäure wieder findet und zwar in feinster, für die Pflanzen leicht assimilirbarer Vertheilung. Daß man dieses Material daher sorgfältig für die Felder aufheben wird, versteht sich von selbst; man verwendet es wie die Superphosphate. Auch kann es vielleicht mit Nutzen vorerst als Beifutter für Jungvieh, zum Zwecke der Knochenbildung, durch den Thiermagen geschickt dem Acker zugeführt werden. —

Durch das Entkalken der Zuckersäfte dürften folgende Vortheile erreicht werden:

1) Beseitigung nicht allein des Kalkes, sondern auch gewisser mit dem Kalk ausfallender organischer Nichtzuckerstoffe aus den Zuckersäften.
2) Verminderte Melassenbildung in Folge des kleiner gewordenen Nichtzuckergehaltes und der verringerten Alkalität.
3) Leichteres Kochen der Säfte und dadurch ermöglichte höhere Concentration derselben und vermehrte Zuckerausscheidung.
4) Reinerer Geschmack der Füllmassen und Producte.
5) Eventuelle Nichtbelastung der Knochenkohle mit der Aufgabe der Entkalkung, wodurch die Kohle in ihren anderen Functionen länger wirksam bleibt.
6) In Folge dessen Ersparniß an Salzsäure bei der Wiederbelebung dieser kalkärmeren Kohle.

Denjenigen Zuckerfabrikanten, welche sich noch im Laufe dieser Cam-

pagne von dem Werthe der hier besprochenen Entkalkungsmethode überzeugen wollen, glaube ich vorschlagen zu müssen, einen lehrreichen Parallelversuch in der Weise zu machen, daß sie die eine Hälfte der letzten Syrupe, welche in die Bassins gelangen sollen, entkalken, die andere aber nicht, um demnächst festzustellen, ob und in welcher Menge ein besseres Auskrystallisiren des Zuckers aus der ersteren erfolgt.

Es bleibt mir jetzt noch übrig, das Verfahren zu beschreiben, nach welchem der Zuckerfabrikant sich seinen Bedarf an Phosphorsäure selbst darstellen kann. Wie schon im Eingange bemerkt, benutzt man dazu am einfachsten die käuflichen Superphosphate und zwar selbstverständlich nur die reinen, nicht etwa die mit Ammoniaksalzen oder anderen löslichen Stoffen versetzten. Laugt man diese Superphosphate mit Wasser aus, so erhält man eine Lösung, die wesentlich freie Phosphorsäure neben saurem phosphorsaurem Kalk und Gyps enthält. Durch systematische Auslaugung, indem man die ersten Auszüge von Neuem mit frischem Superphosphat in Berührung bringt u. s. f., kann man den Gehalt der Lauge an den beiden erstgenannten Bestandtheilen bis zu einem hohen Grade anreichern, während der Gypsgehalt derselben nicht bemerklich steigt. Man verfährt hierbei ungefähr nach demselben Princip, wie bei der Auslaugung der Rübenschnitzel durch Diffusion. Die Darstellung dieser Superphosphat-Auszüge hat keine Schwierigkeit und ein Arbeiter ist bald darauf eingeübt. Erforderlich sind eine Anzahl (etwa 3—4 Stück) oben offener Auslaugebottiche, die zweckmäßig mit Blei ausgekleidet seyn können. In dem ersten derselben wird etwa 1 Theil Superphosphat mit 3 bis 4 Theilen Wasser durch kräftiges Umrühren zu einer dünnen Milch gemischt. Man läßt absitzen und bringt die überstehende Lauge in den zweiten Bottich zu einer frischen Menge Superphosphat, während man den Bodensatz im ersten Bottich mit frischem Wasser anrührt und so fort. In dem zuletzt angesetzten Bottich erhält man dann eine starke Lauge, während das Phosphat des ersten Bottichs mehr oder weniger erschöpft ist und dessen Bodensatz wesentlich nur aus Gyps besteht. Man entfernt diesen Gypsschlamm aus dem ersten Bottich und beschickt ihn von Neuem mit frischem Superphosphat, wodurch er nunmehr in der Reihenfolge zum letzten Bottich wird.

Der ausgelaugte Gypsschlamm, dem immer noch etwas lösliche Phosphorsäure anhaftet, oder unaufgeschlossenes Phosphat innewohnt, wird, um diese Bestandtheile nicht zu verlieren, am besten in der Weise verwerthet, daß man ihn in den Stallungen ausbreitet und die Miststätten damit begießt. Bei dieser Verwendung dient er dann noch als kräftiges Ammoniak-Absorbens und trägt zur Verbesserung der Stallluft bei.

Die erzielte concentrirte Phosphatlauge enthält als Hauptbestandtheil Phosphorsäure, ferner sauren phosphorsauren Kalk, sowie eine bestimmte Menge Gyps; sie kann für Entkalkungszwecke, dort wo man den Gyps nicht scheut, wie z. B. bei den letzten Producten, direct angewandt werden. Um den Gypsgehalt ganz wesentlich zu verringern resp. völlig zu entfernen, bedarf es einer wenig kostspieligen Vorrichtung, welche gestattet, die Lauge durch Eindampfen zu concentriren. Hierzu sind eine oder mehrere flache Bleipfannen, gebildet aus Bleitafeln mit aufrecht umgebogenen Rändern erforderlich, die durch abgehende Dämpfe geheizt werden können. In dem Maaße in diesen Pfannen die Lauge concentrirt wird, krystallisirt der Gyps aus und zuletzt resultirt eine Flüssigkeit von einem hohen Gehalte an Phosphorsäure und saurem phosphorsaurem Kalk, die verhältnißmäßig nur wenig Gyps enthält.

Den vorhandenen sauren phosphorsauren Kalk dieser concentrirten Flüssigkeit kann man, was zweckmäßig ist, dadurch beseitigen, daß man ihn durch Schwefelsäure in Phosphorsäure und Gyps spaltet. So lange man immer mit demselben Superphosphat arbeitet und die Auszüge davon durch Verdampfung auf dieselbe Saccharometerdichtigkeit oder Grädigkeit nach Beaumé ꝛc. bringt, ist es nur nöthig, ein für allemal die in der Lauge vorhandene Kalkmenge zu bestimmen, um darnach die Menge Schwefelsäure zu berechnen, welche erforderlich ist, um diesen Kalk als Gyps auszufällen. Da die concentrirte Lauge bereits mit Gyps gesättigt ist, so kann dieser neu entstehende Gyps nicht gelöst bleiben, er fällt quantitativ aus und die Flüssigkeit selbst wird nicht reicher an Gyps, als sie vor dem Ausfällen war. Diesen Gyps, sowie denjenigen, welcher sich beim Eindampfen der Laugen in den Bleipfannen abscheidet, bringt man in den mit frischem Superphosphat zu beschickenden Auslaugebottich zurück, um die diesem Gyps anhaftende Phosphorsäure nicht zu verlieren.

In der hier geschilderten Weise erzielt man zuletzt eine Lösung, welche wesentlich fast nur aus Phosphorsäure besteht und nur so wenig Gyps enthält, als der Löslichkeit desselben in dieser sauren Flüssigkeit entspricht. Für die meisten Zwecke dürfte selbige in dieser Reinheit völlig genügen, aber es ist leicht, dieselbe vollkommen gyps- oder vielmehr schwefelsäurefrei zu machen, wenn man noch in folgender Weise verfährt: Man ermittelt ein für allemal den Gypsgehalt einer nach obiger Vorschrift dargestellten Phosphorsäure für eine bestimmte Concentration und behandelt dieselbe mit der erforderlichen meist kleinen Quantität eines für diesen Zweck besonders dargestellten dreibasischen Baryumphosphates. Das letztere stellt man sich dar, indem man ein bestimmtes Volum der rohen Phosphorsäure mit einer dem Phosphorsäuregehalte entsprechenden

Quantität von in Wasser gelöstem Chlorbarium versetzt, die Mischung mit Soda, Aetznatron oder Ammoniak neutralisirt und den entstehenden Niederschlag, welcher dreibasischer phosphorsaurer Baryt ist, auswäscht. Trägt man diesen Niederschlag noch feucht in die zu reinigende Phosphorsäure ein, so vereinigt sich die Schwefelsäure des Gypses mit dem Baryt dieses zugefügten Niederschlages zu unlöslichem schwefelsaurem Baryt, der sich zu Boden setzt, während die Phosphorsäure des Barytpräparates, sowie der Kalk des Gypses in Lösung bleiben. Die so behandelte Phosphorsäure ist, worauf es ankommt, frei von Schwefelsäure und enthält nur eine geringe, der ursprünglichen Gypsmenge äquivalente Quantität Kalk.

Die Einübung eines gewöhnlichen Arbeiters auf diese Darstellungs- und Reinigungsoperationen gelingt unter erster Anleitung eines Chemikers ohne Zweifel in kürzester Zeit; in Zuckerfabriken also, in welcher besondere Chemiker angestellt sind, hat die Selbstbereitung einer Phosphorsäure von hoher Stärke und großer Reinheit nicht die geringsten Schwierigkeiten oder Bedenken.

Schließlich sey bemerkt, daß man zur Darstellung der Phosphorsäure natürlich auch den bei der Kohlewiederbelebung abgehenden Knochenkohlenstaub, den man vorher glüht und mit Schwefelsäure aufschließt, statt der käuflichen Superphosphate verwenden kann.

LV.

Ueber eine neue, sehr vereinfachte Methode der Bestimmung des theoretischen Rendements der Rohzucker; von Dr. C. Scheibler.

Mit einer Abbildung

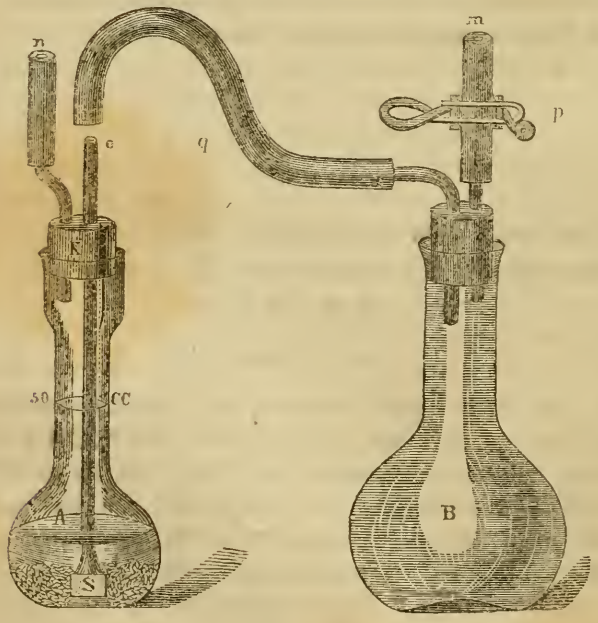
Dr. Scheibler theilt in einer in der Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des deutschen Reichs, Bd. XXIII S. 304 u. f., enthaltenen, mit der vorstehenden Ueberschrift versehenen Abhandlung eine bedeutende Vereinfachung der ursprünglich von ihm angegebenen, mit einem Preise gekrönten Methode [134] zur Werthbestimmung der Rohzucker mit. Indem wir hinsichtlich der Details derselben auf die er-

[134] Diese Methode ist im polytechn. Journal Jahrg. 1872, Bd. CCVI S. 48, eine Vereinfachung derselben im Jahrg. 1873, Bd. CCVII S. 150 beschrieben.

wähnte Abhandlung selbst verweisen, geben wir hier eine gedrängte Beschreibung des jetzt von Dr. Scheibler vorgeschlagenen Apparates und der Benutzungsweise desselben.

Die nachstehende bezügliche Skizze (Fig. 1) macht die Construction des neuen Apparates ersichtlich. Derselbe besteht aus zwei Glaskölbchen A und B, von denen das erstere mit einer engen Glasröhre o,s versehen ist. An dem unteren Ende dieser Röhre, bei s, ist ein kurzes, gerade abgeschnittenes Glasrohr angesetzt, welches einen solchen äußeren Durchmesser hat, daß es noch bequem durch den Hals des 50 Kubikcentimeter-Kölbchens hindurch geht. In diesem angesetzten weiteren Röhrenstückchen befindet sich das Filter s, bestehend aus einer dicken Filzscheibe, welche einen etwas größeren Durchmesser hat, als der lichten Weite des Röhrenstückchens entspricht, so daß sie, in dieses eingeklemmt, fest sitzt. Dieses Filzfilter ragt unten etwas aus dem Röhrenstückchen hervor, und die Röhre o,s wird mittelst des Korkes (welcher den Kolben nicht luftdicht verschließt, sondern einen seitlichen Längsschlitz besitzt) so tief eingesetzt, daß die untere Filzfläche den möglichst flachen Boden des Kolbens leicht berührt.

Figur 1.



Während der Kolben A sammt Zubehör die Function des eigentlichen Auswaschapparates hat, dient der Kolben B, welchen man durch

das Kautschukrohr q mit A in Verbindung setzt, als Saugapparat. Die Bestimmung erfolgt nämlich auf eine sehr einfache Weise durch successives Auswaschen des im Kolben A direct abgewogenen Rohzuckers mit den von Scheibler in der früheren Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CCVI S. 48) gegebenen Waschflüssigkeiten, welche der Reihe nach direct aus den Standgefäßen durch die Röhre n eingeführt werden. Nachdem dieselben auf den Zucker eingewirkt haben, wird durch Saugen bei m und nachheriges Schließen des Quetschhahnes p in B eine Luftverdünnung hervorgebracht, und dadurch das Uebersteigen der Waschflüssigkeit aus A durch das Filter s nach B bewirkt. Der ausgewaschene Zucker wird zuletzt unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln direct in A aufgelöst, verdünnt, geklärt u. s. w. (Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1873 S. 432.)

Aus dem „Bericht der von dem königl. preuß. Ministerium für Handel ꝛc. eingesetzten Commission[135] zur Prüfung des Scheibler'schen Verfahrens der Bestimmung des Raffinationswerthes der Rohzucker" vom 29. März 1873 theilen wir hier zugleich Folgendes mit.

„Nach den Ergebnissen unserer Versuche . . . bleibt uns kein Zweifel darüber, daß das Scheibler'sche Verfahren eine Raffination im kleinen Maaßstabe ist, bei welcher die in Arbeit genommenen Proben vollständig und sicher in krystallisirten Zucker und Melasse zerlegt werden. Es ist demnach ein Mittel gegeben, innerhalb zwei Stunden, unter Zuhülfenahme der Polarisation, den Procentgehalt eines Rohzuckers an krystallisirtem Zucker festzustellen; auch können mehrere Proben gleichzeitig vorgenommen werden, und unsere Versuche haben dargethan, daß die Methode in verschiedenen Händen hinreichend übereinstimmende Resultate liefert. Wir stellen nun den Antrag, daß von Neuem Versuche im Großen veranlaßt werden, bei welchen die ganze Menge des aus bestimmten Rohzuckern, fabrikmäßig zu gewinnenden krystallisirten Zuckers zuverlässig festgestellt wird. Wenn nun solche Versuche, wie wir voraussehen, zeigen, daß die Ergebnisse des Betriebes im Großen nothwendig und erheblich hinter dem mit der kleinen Probe erhaltenen Resultate zurückbleiben, so wird als wahrer Raffinationswerth eines Rohzuckers der um eine erfahrungsmäßig festgestellte Größe verringerte Procentgehalt desselben an krystallisirtem Zucker — wie solcher nach der von Dr. Scheibler vorgeschlagenen Methode ermittelt wird — anzunehmen seyn.

Dieser Werth würde unseres Erachtens geeignet seyn, als Maaß-

[135] Diese Commission besteht aus den Herren A. W. Hofmann, H. Landolt, H. Wichelhaus und Th. Schütze in Berlin.

ſtab der Beſteuerung, reſp. Ausfuhrvergütung, an Stelle der ſämmtlichen Arten der jetzt üblichen Beurtheilung zu treten. Denn dieſe Arten der Beurtheilurg (Polariſation und Beurtheilung nach Farbe, Korn ꝛc.) ſind ihrem Weſen nach alle mehr oder minder trügende Schätzungen des in Rede ſtehenden Werthes, und das Beſtehen verſchiedener neben einander führt noch beſondere Uebelſtände herbei." (Vereins-Zeitſchrift für Zuckerinduſtrie, 1873 S. 457.)

LVI.

Theorie und Praxis der Schnelleſſigfabrication; von Paul Pfund, Chemiker.

Es gibt ſchwerlich ein anderes techniſches Gewerbe, bei welchem die wiſſenſchaftliche Forſchung bis jetzt ſo wenig von Erfolg für die praktiſche Ausführung gekrönt wurde, wie das allgemein übliche Verfahren der Eſſigbereitung aus Alkohol, die ſogenannte Schnelleſſigfabrication.

Dieſem Umſtande iſt es auch zuzuſchreiben, daß man als Leiter von Eſſigfabriken, ſelbſt wenn dieſelben in größerem Maaßſtabe angelegt wurden, nur höchſt ſelten einen wiſſenſchaftlich gebildeten Fachmann, ſondern gewöhnlich Praktiker der niedrigſten Sorte, nämlich ſimple Arbeiter vorfindet, deren oft ſehr fraglichen Intelligenz der ſo heikle Betrieb dieſer Fabrication ausſchließlich anheim geſtellt wird. Der ganze, allerdings nicht zu verachtende Reichthum dieſer Leute beſteht in einer Sammlung von Erfahrungsmitteln, deren Beſitz ſie in erſter Linie dem blinden Zufall verdanken, welcher ſie einſt in eine Eſſigfabrik warf, in zweiter Linie gewöhnlich ihrem Vorgänger, einem Arbeiter gleicher Bildungsſtufe, deſſen Erbſchaft ſie mit größerem oder geringerem Geſchicke antraten, im günſtigen Falle durch neue empiriſche Beobachtungen mit größerer oder geringerer Intelligenz nutzbringend erweiterten. Wie wenig derartige Leute geeignet ſind, den Betrieb den Weg des Fortſchrittes zu führen, wie ſie geradezu jeder Neuerung das hartnäckigſte Mißtrauen entgegen bringen, — davon weiß jeder Fabrikant —, wie ihre Mittel ſie bei unvorhergeſehenen Fällen plötzlich verlaſſen und ſie dann durch Verkehrtheiten den ganzen Betrieb gefährden, — davon weiß insbeſondere der Eſſigfabrikant zu erzählen. Und doch war leider ein ſolcher Mann bis jetzt oft genug beſſer im Stande von einer Eſſigfabrik günſtige Reſultate zu erzielen, als ein weiſer Herr Chemiker, der die Eſſigbilder

ausſchließlich mit den künſtlich zuſammengeſetzten feinen Gerichten ſeiner Hypotheſen füttert und dabei die hausbackene Koſt die der Eſſigarbeiter denſelben bietet und einzig bieten kann, hochmüthig gänzlich verachtet. Weiß doch der Verfaſſer ſelbſt einen Fall anzugeben, wo ein Eſſigfabrikant, weil er beſſere Reſultate für ſeinen umfangreichen Betrieb erhoffte, einen geſchickten, thätigen und wiſſenſchaftlich wohl gebildeten Mann als Chemiker anſtellte. Dieſer jedoch verfiel leider in den Fehler, die empiriſchen Manipulationen und Kunſtgriffe eines alten Arbeiters ohne Weiteres zu verlachen, weil ſie nicht mit ſeinen überkommenen Theorien übereinſtimmten, ohne zu überlegen, daß gerade ſeine Theorien von Beiden das Falſche ſeyn könnten. Er war ein geſchworener Anhänger Paſteur's und deſſen Eſſigbildungstheorie, und chicanirte die Eſſigbottiche ſo lange mit Malzextract, Bier und anderen Fermentſtoffen, mit phosphorſauren Salzen und anderen Nährſalzen, bis ſie ihm zwar eine reichliche Menge von mycoderma, nebenbei indeſſen viel Aale, Würmer, Fliegen und Dunſt, aber keinen Eſſig lieferten, wenigſtens nicht Eſſig, deſſen Geſchmack zum Gebrauch empfehlend und deſſen Stärke den verwendeten Spiritusgraden auch nur annähernd entſprechend geweſen wäre. Die ganze Fabrication war bereits an dem Rand des Abgrundes angelangt, als der Arbeiter wieder zu Ehren kam. Leider zu ſpät. Auch mit deſſen Weisheit war es nun zu Ende, die Bilder mußten ausgeräumt, ausgekocht, mit friſcher Füllung verſehen und von Neuem angeſäuert werden, was im Ganzen einen Aufwand von circa 2000 Thaler verurſachte.

Theorie und Praxis ſind bei der Eſſigfabrication eben noch durchaus nicht in das glückliche Verhältniß getreten, das die Bedingung bildet zu einer erfolgreichen Anwendung der Erſteren, zu einem fortſchrittlichen Gedeihen der Letzteren.

Das faſt feindſelige Gegenüberſtehen beider Begriffe läßt nicht ſo leicht eine fortſchrittliche Bewegung aufkommen und wird dauernd genährt durch die lächerliche Geheimnißkrämerei und den ängſtlichen Conſervatismus vieler Eſſigfabrikanten, welche es vorziehen ihre Eſſigbilder und ihre eigene Exiſtenz mit fortwährendem Zittern und Zagen in den Händen eines craſſen Empirikers zu wiſſen, anſtatt ſich ſelbſt mit Beihülfe eines Theoretikers über die ſtattfindenden Proceſſe Aufklärung zu verſchaffen. Anderntheils hat wohl auch Schuld daran die irrthümliche Anſicht vieler Chemiker, welche das „Eſſigmachen“ für viel zu einfach halten um ihre Kräfte daran zu verſchwenden. Dieſe würden ſich wohl wundern, wenn ſie, den täglichen Betrieb verfolgend, die fortwährende Aufmerkſamkeit und Abwartung erſähen die, wenn er immer gleich günſtige Reſultate

liefern ſoll, jeder einzelne Eſſigbilder in Anſpruch nimmt. Liegt doch auch hier das Heil einzig in einem glücklichen Ineinandergreifen, einem gegenſeitigen Ergänzen, gegenſeitigem Auseinanderhervorgehen beider Begriffe. Erſt wenn dieß erreicht iſt, wird der Eſſigfabrication ein ehrbarer Standpunkt unter den übrigen Fabriken gebühren, dann erſt wird ſie aus der trüben Dunſtkammer des Arbeiters in den lichtvollen Saal verwandelt ſeyn, in dem auch die Intelligenz des Höchſtgebildeten ſegensreiche praktiſche Arbeit vorfindet. — Wenn es dem Verfaſſer gelänge, zur Erreichung dieſes Zieles einen kleinen Theil beizutragen, wenn insbeſondere andere Fabrikanten desſelben Körpers ſich herbeiließen, von ihren Erfahrungen ebenfalls einen Theil der Oeffentlichkeit zu opfern, dann hätten dieſe und die folgenden Zeilen Früchte getragen, die der Verfaſſer bis jetzt nur zu erwünſchen, nicht zu hoffen wagt.

Es wird nun eine Reihe kurzer Aufſätze folgen, in welchen der Verfaſſer auf Grund fünfjähriger Erfahrungen haltbare theoretiſche Folgerungen aufzubauen verſuchen wird, um dann von dieſem geſicherten Standpunkte aus, weitere praktiſch verwerthbare Schlüſſe ziehen zu können.

Stichhaltigkeit des Begriffes „Eſſiggährung“.

Schon in dem Ausdrucke „Eſſiggährung“, deſſen man ſich jetzt oft bedient, liegt der Beweis, daß man die Tendenz verfolgt, in der Eſſigſäuerung nicht nur einen einfachen chemiſchen Oxydationsproceß des Alkohols, ſondern einen complicirteren, von der Exiſtenz vegetabiliſcher Organismen abhängigen Vorgang zu verſtehen.

In der That wird ja der Eſſigbildungsproceß häufig von dem Auftreten einfacher Pflanzenzellen begleitet, deren maſſenhafte Anhäufungen in ſchleimigen Flocken man in der Praxis allgemein als: „Eſſigpilz, Eſſigmutter,“ bezeichnet, deren einzelne Individuen man jedoch nur unter ſtarker Vergrößerung beobachten kann. Das unbedingte Auftreten dieſer Körper bei der Eſſigſäuerung jedoch nachzuweiſen, iſt noch keineswegs, am allerwenigſten dem aufmerkſamen Eſſigfabrikanten ſelbſt gegenüber gelungen. Dieſer weiß nämlich, daß er den Eſſigpilz durchaus nicht mit denſelben Augen betrachten kann, wie der Spiritusfabrikant ſeine Hefe, aus deren Menge und Ausſehen, aus deren Art des Auftretens er einen Schluß auf den mehr oder weniger günſtigen Verlauf der Gährung zu ziehen und einen Blick auf die zu erwartende Ausbeute zu thun vermag. Nie findet bei einem gut geleiteten Betrieb der Eſſigſäuerung ein Auftreten des Eſſigpilzes an dem eigentlichen Herd der

Eſſigbildung, an dem Füllungsmaterial ſelbſt ſtatt. Der Verfaſſer iſt ſo glücklich ſich hierbei auf die Autorität Liebig's berufen zu können, der auf den langbenutzten Spänen einer Münchener Eſſigfabrik auch durchaus kein mycoderma aceti nachzuweiſen vermochte. Verfaſſer hat aber auch dieſe Erfahrung ſelbſt mit der unwiderruflichſten Gewißheit gemacht. Das Auftreten der Eſſigmutter ſcheint für gewöhnlich auf Stellen der Eſſigſtuben beſchränkt zu ſeyn, mit welchen ſich auch zwei Landplagen der Eſſigfabriken: die Eſſigfliegen und deren Maden bei ihrem leidigen Erſcheinen gewöhnlich begnügen. Es ſind dieß Orte, wo Eſſig oder Eſſiggut in ſehr dünner Schicht dem unbeſchränkten Zutritt der Luft ausgeſetzt ſind, wobei die Gegenwart von Holz, ſowie die Einwirkung des directen Sonnenlichtes außerordentlich begünſtigend zu wirken ſcheint. Man findet die Eſſigmutter daher an Stellen wo öfters Eſſig vergoſſen und verpantſcht wird, wo ein Bilder undicht iſt und leckt, wo Eſſig durch hölzerne Leitungsrinnen langſam ſickert u. ſ. w. Man kann ſich unter Beobachtung dieſer Umſtände mit größter Leichtigkeit ein bedeutendes Quantum des Pilzes erzeugen, wenn man z. B. in einem warmen Raume Eſſig mit etwas Weingeiſt verſetzt langſam auf ein ſchrägſtehendes Bretſtück von etwa 1 Quadratfuß Fläche tropfen läßt; in wenigen Tagen erſcheint das Bret mit einer oft über zollſtarken Schicht eines compacten, ganz weißen Schleimes bedeckt, der ſich, in Waſſer vertheilt, zu mikroſkopiſchen und anderen Beobachtungen vorzüglich eignet. Beſonders beweiskräftig in dieſer Beziehung erſcheint dem Verfaſſer ein Vorfall, der ihm dieſe Verhältniſſe ſehr wider ſeinen Willen auf das Beſte demonſtrirte: Ein Eſſigbilder war durch ein unverzeihliches Verſehen mehrere Tage lang in offenem Zuſtande geweſen, ohne dabei außer Betrieb geſetzt zu werden. Derſelbe war mit gerollten Buchenſpänen gefüllt, enthielt unmittelbar über dieſen eine bewegliche Vorrichtung aus Holz, welche in beſtimmten Zeitabſchnitten das Eſſiggut in vielen feinen Strahlen ſelbſtthätig aufſpritzte und ſich dabei nach dem Princip des Segner'ſchen Waſſerrades automatiſch in ſchnelle Umdrehungen verſetzte. Ueber dieſem „Spritzrad" befindet ſich ausſchließlich ein gut paſſender Deckel, der natürlich mit genügenden Oeffnungen verſehen iſt, um die unten einſtrömende Luft mit mäßiger Geſchwindigkeit entſauerſtofft oben wieder zu entlaſſen. Für gewöhnlich befindet ſich nun weder an der Vertheilungsvorrichtung, noch an den Spänen eine Spur organiſcher Ablagerungen. Anders hier: An jeder der Ausſtrömungsſpitzen bemerkte man ein kleines Anhängſel von Eſſigmutter; auch die oberen Späne ließen, leichter mit der Loupe, ſchleimige Ablagerungen erkennen, welche abgenommen und in Waſſer vertheilt unter dem Mikroſkop zahlloſe Körperchen des mycoderma

erkennen ließen. Doch schon wenige Zoll tiefer nahm diese Erscheinung ab und verschwand wenige Schichten unter der Oberfläche bis auf die letzte Spur. Konnte die Luft hier etwa nur als Zuträger der Sporen des Essigpilzes wirken? — Gewiß nicht, denn dann könnte der Bilder sich nur in einem plus von Pilzen relativ von dem verdeckten unterscheiden, der ja auch ununterbrochen Luft in sich aufnimmt! Der Verfasser glaubt aus Obigem folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1) Die Essigsäuerung ist nicht an das Auftreten des Essigpilzes gebunden, im Gegentheil, der letztere gedeiht nur auf dem Boden der Essigoxydation und tritt nur dann bei derselben auf, wenn dem Weingeist bei Anwesenheit gewisser organischer Substanzen ein großer Ueberschuß an Sauerstoff geboten wird, nie aber im normalen Essigbilder, wo nur ein sehr beschränktes, zur Oxydation des vorhandenen Alkohols gerade ausreichendes Quantum Luft agiren kann.

2) Der Zeitpunkt der Entwickelung des Essigpilzes scheint also *nach* dem Zeitpunkt der vollendeten Oxydation, nicht *vor* oder *während* derselben stattzufinden. Derselbe kann daher auch nicht den Anstoß zur Säuerung im Essigbilder geben.

3) Der Essigpilz *producirt* keinen Essig, sondern *consumirt* solchen, wie jede Pflanze dem Boden, dem sie entwächst, Stoffe entzieht. Es liegt demnach im Interesse des Fabrikanten, durch peinlichste Reinlichkeit, sorgfältige Regulirung des Luftzutrittes, das Auftreten des Essigpilzes sorgsam zu vermeiden, nicht aber durch Zusätze irgend welcher fremden Stoffe geradezu auf Entstehung desselben hinzuarbeiten. (Damit soll indeß nicht behauptet werden, daß in *seltenen Ausnahmefällen*, die näher zu betrachten der Verfasser nicht unterlassen wird, ein solcher Zusatz nicht bisweilen von Nutzen seyn könnte.)

Der Verfasser erinnert zum Schluß noch an jene Essigsäurebildung aus Weingeist, die notorisch ohne jede Anwesenheit von Pflanzenzellen stattfindet, die bekannte Oxydation des Spiritus zu Aldehyd und Essigsäure unter Mitwirkung von fein vertheiltem Platin. Kann man nicht annehmen, daß das Füllungsmaterial entsprechend nur durch seine große Oberfläche wirkt, wie man dieß von dem Platin so unfraglich anzunehmen sich berechtigt fühlt?

Ueber die Rolle des Ansäuerungsessigs.

Ehe ein Essigbilder reif ist den ersten Aufguß zu empfangen, muß derselbe bekanntlich *angesäuert* seyn, d. h. das Füllmaterial muß mit fertigem Essig von mindestens derselben Stärke, als man darauf zu erzielen gedenkt, vollständig getränkt seyn. Hat man oben so lange Essig

auflaufen laſſen, bis er unten in der nämlichen Stärke abtropft, ſo tritt nach einiger Zeit Gleichgewichtszuſtand zwiſchen der Adhäſion des Eſſigs und ſeiner Schwere ein; den nun noch in dem Füllmaterial befindlichen Eſſig wollen wir als Anſäuerungseſſig bezeichnen; ſeine Menge beträgt natürlich um ſo mehr, je größer die Bilder und je poröſer das verwandte Füllmaterial iſt. So verſchluckt ein Bilder mittlerer Größe (nehmen wir an: 1 Meter Weite und 2 Meter Füllungshöhe) bei Anwendung nachbenannter Füllungsmaterialien folgende Mengen Anſäuerungseſſig:

gewöhnliche Buchenſpäne etwa	300—350 Liter
gerollte „ „	350—400 „
gerollte und nebeneinander aufgeſetzte Späne .	500—600 „
Lindenholzkohlen	800—1200 „
Strohbündel, ſchichtenweiſe aufeinandergeſtellt .	40—60 „

Natürlich verändern ſich dieſe Zahlen mit der Stärke der Späne und der Korngröße der Kohlen noch bedeutend.

In größeren Fabriken ſpielt die Beſchaffung des Anſäuerungseſſigs eine bedeutende Rolle; er beträgt z. B. in der Fabrik des Verfaſſers, deren Product zur Gewinnung von Bleizucker und anderen eſſigſauren Salzen dient, weit über 25000 Liter.

Dieſen Fond von Eſſig im Füllmaterial ſich immer in gleicher Stärke zu erhalten, iſt die ganze Kunſt, das ganze Geheimniß einer rationellen Schnelleſſigfabrication. Wer es ſchon mit dem Anſäuern verſieht, erſtickt das Kind im erſten Bade. Folgende Betrachtungen mögen die wichtige Rolle erläutern, die dem Anſäuerungseſſig auch im ferneren Betriebe zukommt.

Als ſogenanntes Eſſiggut, als Material zur Oxydation dient, wie bekannt, entweder eine Miſchung von Alkohol und Waſſer in verſchiedenen Verhältniſſen (7—12 Proc. abſ. Alkohol), oder eine ſolche im Verein mit ſehr wechſelnden Mengen fertigen Eſſigs. Dieſes Eſſiggut wird allgemein in kleineren Portionen in gewiſſen Zeitintervallen dem Eſſigbilder übergeben, in welchem es, dem Geſetze der eigenen Schwere folgend, langſam nach unten ſich bewegt.

Jeder Eſſigfabrikant hat nun ſeine eigene, zumeiſt geheim gehaltene Methode in der Art dieſe Aufgüſſe ſich folgen zu laſſen, in der Manier hierbei die Bilder miteinander zu verbinden oder von einander zu ſepariren. Entweder nämlich läßt er jeden Bilder für ſich arbeiten — und dann beſteht der ganze Betrieb aus einer eben ſo großen Anzahl einzelner Eſſigfabriken als Bottiche vorhanden ſind —, oder er bildet Syſteme von je 2, 3 und 4 Bildern, die Hand in Hand arbeiten und

in den verschiedenen Etablissements auf die verschiedenste Weise mit einander vereinigt werden. Dabei glaubt jeder in seiner Methode den Stein der Weisen für die Essigfabrication zu besitzen und würde nur mit dem größten Widerwillen, ja der größten Angst sich entschließen zu einer andern Art der Arbeit überzugehen.

1. Jeder Bilder arbeitet für sich.

Bei dieser Manier wird der Bilder immer nur theils mit Essiggut, theils mit dem Ablauf von sich selbst, oder, wenn die Essigbilder in ein gemeinsames Reservoir münden, mit Essiggut und dem Gesammtablauf derselben Bilder gespeist.

Der erste Aufguß von Essiggut bringt folgende Veränderungen in dem Inneren der Bilder hervor: Das Gleichgewicht im Füllungsmaterial wird sofort gestört, der ganze Ansäuerungsessig in Bewegung gesetzt. Das Essiggut verdrängt zum Theil den letzteren, zum Theil mischt es sich demselben bei, das Verdrängte sickert weiter nach unten und wirkt nun seinerseits wieder verdrängend auf eine zweite Portion Ansäuerungsessigs, während natürlich am Siebboden so lange ein entsprechendes Quantum Essig abtropfen muß, bis der Gleichgewichtspunkt wieder hergestellt wurde. Nach beendetem ersten Aufguß hat man demnach in der oberen Schicht ein Gemisch von Essig und Essiggut, in welchem letzteres umsomehr vorherrscht, welches um so weniger weit nach unten vordringt, je langsamer und gleichförmiger die Speisung erfolgte. In der zweiten und dritten Schicht die wir hier einmal annehmen wollen, befindet sich noch unvermischter Ansäuerungsessig.

Der zweite Aufguß besteht aus dem soeben erhaltenen Ablauf, der entweder für sich, oder unter Zusatz von etwas Alkohol (warum? davon später) oben aufgefüllt wird. Der Erfolg hiervon ist leicht ersichtlich: der vorhin durch das Essiggut aus der obersten Schicht verdrängte Essig, wird durch den jetzt aufgegossenen wiederum ersetzt, das Essiggut, durch die fortwährend circulirende Luft theilweise schon oxydirt, wird mit noch mehr Essig gemengt, in die zweite Schicht gedrängt, während unten abermals Ansäuerungsessig abfließt. Dieser dient nun gewöhnlich zu einem dritten Aufguß.

Die begonnene Bewegung setzt sich fort: In der oberen und zweiten Zone ist der Ansäuerungsessig vollständig wieder ersetzt. Das nun ganz oxydirte, in Essig verwandelte Essiggut tropft als fertiges Fabricat unten ab und wird als solches auf das Reservoir abgezogen. Der ganze Bilder ist wieder in den früheren Zustand der Ansäuerung zurück versetzt und fähig eine neue Portion Essiggut zu

verarbeiten. So ganz exact wie hier theoretisch angenommen ist, verläuft natürlich der Vorgang in der Wirklichkeit nicht; dafür ist aber auch die Annahme von nur drei Schichten eine rein zufällige. Bei dem gewöhnlichen Verhältniß der Größe des wirksamen Bilderraumes zum Quantum des jemaligen Aufgusses, und damit zusammenhängend, der gesammten Masse des vorhandenen Ansäuerungsessigs zur Menge des Essiggutes, muß man sich eine bedeutend größere Reihe einzelner Zonen vorstellen. Der Vorgang bleibt genau derselbe. Immer muß der Bilder unten fertigen Essig abtropfen lassen, nie darf sich eine starke Beeinflussung der Stärke dieses Essigs durch den Charakter des gleichzeitig Aufgegossenen bemerklich machen. Ist dieß bei einem Bilder der Fall, so liefert es den Beweis, daß derselbe schlecht arbeitet, entweder das Gut oben einseitig aufläuft, oder die Füllung eine schlechte ist.

Aus Obigem ist ersichtlich, daß man für den sogenannten „Rückguß" durchaus nicht einzig an das, aus dem Bilder Abfließende gebunden ist. Man kann vielmehr an Stelle dieser Flüssigkeit, die allerdings gewöhnlich am bequemsten zur Hand ist, jeden anderen reinen, genügend starken Essig verwenden und wird dieß sogar in allen den Fällen, wo eine bedeutende Abnahme in der Grädigkeit des Ablaufes eintritt, mit großem Vortheil thun. Bemerkt man ein solches Dünnerwerden des Essigs, verbunden mit einem bedeutenderen Gehalt an Alkohol, so ist dieß meist ein Zeichen, daß man dem Bilder zu viel Arbeit zugemuthet hat. Man muß dann schleunigst entweder die Anzahl der Rückgüsse, oder der oben theoretisch entwickelten Zonen vermehren, — was Letzteres durch Verringerung des Quantums der einzelnen Aufgüsse geschieht, — wenn man nicht ein immer schwächer werdendes Gemisch von Essig und Essiggut erhalten, und einen immensen Alkoholverlust erleiden will. Die Verstärkung wird aber schneller eintreten, wenn man nicht den nur successiv stärker werdenden Ablauf desselben Bilders, sondern sofort kräftigen Essig von anderwärts als Ersatz des angegriffenen Ansäuerungsessigs, statt des Rückgusses anzuwenden sich entschließt.

2. Die Bilder arbeiten in Systemen.

Nachdem der Verfasser die erste, und wohl jetzt auch am meisten verbreitete Manier, die Bilder zu beschicken, so ausführlich behandelte, genügt es nun sich auf wenige kurze Bemerkungen zu beschränken.

In der That ist nämlich das Princip genau dasselbe, nur die äußere Form ist insofern eine andere, als man hier die angenommenen einzelnen Zonen, die vorhin in einem Bilder vereinigt erschienen, durch

je einen Bilder, oder deren zwei durch einen und die dritte durch einen zweiten Bilder, repräſentirt findet.

Man erſieht daraus leicht, daß ſich die erſte Methode für größere, die zweite für kleinere Bilder beſſer eignet. Man kann beiſpielsweiſe durchaus nicht für die Dauer drei Eſſigbilder ſo mit einander verbinden, daß man auf dem erſten fortwährend Eſſiggut aufſpritzt, den zweiten mit Ablauf des erſten, den dritten mit Ablauf des zweiten ſpeist, und das Product des dritten als fertigen Eſſig betrachtet. Thut man dieß wirklich, — und es geſchieht von Unerfahrenen oft genug —, ſo hat man aus dem I. gar bald den größten Theil des Anſäuerungseſſigs ausgelaugt, und ſtatt einer Säuerung nur einen Apparat zum Verdampfen des Alkohols angeſtellt. Die ganze Füllungsmaſſe geräth in eine enorme Wärme, — Verfaſſer ſah den Thermometer in einem ſolchen Bilder bis auf 48° C. ſteigen — und unten erhält man ſchließlich eine widerlich ſchmeckende, wenig ſaure Flüſſigkeit, die von kleinen aalartigen Thierchen wimmelt, ſo daß ſie oft ganz undurchſichtig erſcheint. Dieſe Eigenſchaften übertragen ſich bald auf die anderen, zum Syſteme gehörigen Bilder, und dann erfüllt ſich der ganze Raum mit einer ſtechenden, erſtickenden Luft, an der Decke ſetzen ſich die Tropfen einer aus Eſſig und Spiritus beſtehenden Flüſſigkeit an, während ſich die Fliegen und Maden des beſten Wohlbefindens erfreuen. Ueberhaupt treten alle Erſcheinungen ein, welche anzudeuten pflegen, daß eine Eſſigfabrik in den letzten Zügen liegt. Wie oben kommt auch hier Alles darauf an, den ganzen ſtehenden Inhalt jedes einzelnen Bilders in kräftigem Zuſtande zu erhalten, den ausgelaugten Anſäuerungseſſig fortwährend ſogleich wieder zu erſetzen. Geſchieht dieß immer, gießt man den Ablauf des Bilders, der fertigen Eſſig liefert, ſyſtematiſch auf die übrigen zurück, ſo kann man auch nach dieſer Methode günſtige Reſultate erzielen. Einen Nachtheil hat dieſelbe übrigens in dem complicirteren Betrieb und dem damit zuſammenhängenden Erforderniß größerer Aufmerkſamkeit ſeitens der Arbeiter.

Die einzelnen Abarten dieſer Methode einzeln zu betrachten, iſt nach Obigen wohl kaum nöthig, würde den Verfaſſer auch zu weit führen. Indeß iſt der Letztere, lediglich aus Intereſſe an der Sache ſelbſt, gern erbötig, privaten Anfragen nach beſtem Können Auskunft zu ertheilen. Verfaſſer hat ſeinerſeits nicht ermangelt, die umſtändlichſten und ſchwierigſten Verſuche vorzunehmen, um ſich der Berechtigung obiger Annahmen zu verſichern. Durch Tauſende von Säurebeſtimmungen, Hunderte von Alkohol- und Aldehydanalyſen, vielerlei mechaniſche Vorrichtungen, als ſeitlich in verſchiedenen Höhen einzelner Bilder eingelaſſene Porzellan-

ſchalen und Thermometer u. ſ. w. iſt es ihm gelungen, ſich das nöthige Material in großer Vollkommenheit zu beſchaffen.

Die Oberflächlichkeit, ja Unzuläſſigkeit der allgemein verbreiteten Anſicht, daß man zunächſt einen ſchwachen Eſſig erhalte, den man durch mehrfache Rückgüſſe verſtärken müſſe, iſt durch Obiges abſolut bewieſen, und dem Eſſigfabrikanten eine Erfahrung mehr an die Hand gegeben, die ihm bei der Behandlung ſeiner Bilder von dem weitgehendſten Nutzen ſeyn kann. Er lernt dadurch die oft ſcheinbar unerklärlichen Erſcheinungen an ſeinen Bildern verſtehen und würdigen, und wird ſo in die Lage geſetzt, bei Unfällen im Betriebe die richtigen Mittel zu deren Hebung abzuwenden.

Erwähnt ſey hier noch, daß die oben angeführten Benennungen „Anſäuerungseſſig“ und „Rückgüſſe“ der Kürze halber auch ferner beibehalten werden ſollen; ſo zwar, daß der Verfaſſer mit „Anſäuerungseſſig“ nicht nur den zum erſten Tränken der trockenen Füllung verwendeten Eſſig meint, ſondern darunter hauptſächlich jene ſich während des Betriebes fortwährend erneuernde, von der Füllung aufgeſaugte Eſſigmenge verſtanden haben will. Ferner ſollen alle jene Aufgüſſe, welche kein Eſſiggut enthalten, als „Rückgüſſe“ bezeichnet werden.

Ueber die Leiſtungsfähigkeit eines Eſſigbilders.

Die Leiſtungsfähigkeit eines Eſſigbilders iſt ſeine Fähigkeit, während eines beſtimmten Zeitraumes ein größeres oder geringeres Quantum von Alkohol in Eſſigſäure zu verwandeln. Kommt es darauf an, einen Zahlenwerth für dieſen Begriff aufzuſtellen, und ſoll dieſe Angabe wirklich einigen Werth beſitzen, ſo muß man vor Allem außer den Literprocenten des verarbeiteten Alkohols, auch die Menge und Stärke des daraus gewonnenen Eſſigs beifügen, da die Verluſte an Erſterem außerordentlich ſchwankend, immer aber bedeutend ſind. Selbſt dann aber, ſind dieſe Angaben nur von relativer Richtigkeit, da die Leiſtungsfähigkeit eines Bilders, außer von der Conſtruction des Apparates ſelbſt, von mannichfachen wechſelnden Verhältniſſen, ja ſogar von Zufälligkeiten verſchiedener Art abhängig iſt.

Eine Hauptaufgabe des Eſſigfabrikanten beſteht nun darin, dieſe Variabeln möglichſt conſtant, dieſe Zufälligkeiten möglichſt unſchädlich zu machen. Darüber, daß dieſe Aufgabe eine ſehr dankbare iſt, will der Verfaſſer in dem zweiten Theil dieſes Capitels ſprechen, zunächſt aber dieſen, theils ſtehenden, theils veränderlichen Verhältniſſen ſelbſt, eine eingehende Betrachtung widmen.

A. Die Factoren der Leiſtungsfähigkeit.

Die Leiſtungsfähigkeit eines Eſſiggenerators iſt abhängig von der Größe des Bilders, der Art und der Beſchaffenheit des Füllmateriales, der Zuſammenſetzung und der mehr oder weniger gleichförmigen Vertheilung des Eſſiggutes, der Temperatur des Locales und des Bilders ſelbſt, und der Luftreinheit (Ventilation) des Eſſiglocales. Außerdem muß man, allerdings in untergeordnetem Maaße, dem Ozongehalt der Luft, ja ſogar dem Sonnenlichte einen gewiſſen Einfluß zuſchreiben.

1. Die Größe des Bilders. — Es iſt wohl ganz ſelbſtverſtändlich, daß unter ſonſt gleichen Verhältniſſen die Leiſtungsfähigkeit eines Eſſigbilders im Allgemeinen um ſo bedeutender ſeyn wird, je größer er iſt, d. h. je mehr Füllmaterial er faßt, je größer das Quantum des darin aufgeſaugten Anſäuerungseſſigs iſt, eine je größere, mit oxydirbarer Flüſſigkeit bedeckte Oberfläche er der Luft darzubieten vermag.

Das Maximum der praktiſch-vortheilhaften Größe iſt indeß bald erreicht. Verfaſſer ſah Bilder aufgeſtellt, welche bei 4,3 Meter Füllungshöhe reichlich 2 Meter Weite, demnach circa 135 Hektolit. Füllungsraum beſaßen, ſonſt praktiſch eingerichtet waren und unter ſorgfältiger Aufſicht ſtanden. Jeder dieſer Generatoren lieferte nach Angabe des Beſitzers in 12 Stunden ca. 100 Liter eines guten Eſſigs von 7,5 bis 8 Proc. Säurehydrat. Im erſten Augenblicke ſcheint dieſes Reſultat nicht ungünſtig; vergleicht man jedoch das Füllungsvolumen eines ſolchen Bilders mit dem eines Apparates mittlerer Größe — nehmen wir dafür, zugleich auch für weitere Gelegenheiten, die Dimenſionen von 1 Meter Weite und 2 Meter Füllungshöhe an, — ſo ſtellt ſich obige Leiſtung als verhältnißmäßig ſehr ungünſtig heraus:

Die Füllungsvolumina verhalten ſich nämlich ungefähr wie 8,5 : 1 (135 : 15,7), die Arbeitsfähigkeiten aber höchſtens wie 4 : 1, da ein mittelgroßer Bilder unter gleich günſtigen Verhältniſſen leicht 25 Liter Eſſig obiger Stärke zu liefern vermag, während verhältnißmäßig nur 12 Liter von ihm zu erwarten ſtänden. Ein ſolch' ungeheurer Bilder iſt übrigens an und für ſich ein ſchwer zu regirender Apparat, vor Allem was die Temperatur in ſeinem Inneren betrifft. Dieſelbe ſteigt beſonders im Hochſommer und unter Einfluß von Gewitterluft leicht zu hoch und es iſt dann bei einem ſo voluminöſen Apparat oft ſchwierig, ja bisweilen unmöglich, ſie mit genügender Schnelligkeit, d. h. ohne ſehr fühlbaren Verluſt an Alkohol, auf das Maaß des Erlaubten zu reduciren. Wenn überdieß ſchon in kleinen Bildern eine Zunahme der Wärmegrade nach dem Inneren der Füllung zu ſtatthat,

ſo wird dieſe Beobachtung hier noch viel ausgiebiger anzuſtellen ſeyn. Da man nun annehmen muß, daß die Bewegung eines jeden Theilchens von Eſſiggut im Bilder vorzugsweiſe eine vertical abwärtsgehende iſt, und man ferner weiß, daß die Oxydation bei verſchiedenen Temperaturgraden mit verſchiedener Schnelligkeit vor ſich geht, ſo drohen leicht doppelte Verluſte, indem ſich in manchen Verticalſchichten vielleicht noch unveränderter Alkohol vorfindet, während in anderen Letzterer längſt vollſtändig verſchwunden iſt, ehe der Eſſig die Füllung verläßt.

Daß dieß, und in wiefern dieß Verluſte mit ſich bringt, davon ſoll weiter unten geſprochen werden.

Oefters glaubt ein Eſſigfabrikant durch die Anwendung ſehr hoher Bilder „Rückgüſſe“ erſparen zu können, indem er von der falſchen Anſicht ausgeht: Letztere ſeyen nöthig, um das einmal Durchgelaufene zu verſtärken. Mit ſcheinbar vollem Rechte calculirt er, hierauf fußend, weiter, daß er dieſes zwei- oder dreimalige Aufſchütten praktiſcher durch einmaliges Aufgießen unter Anwendung einer doppelt oder dreimal ſo hohen Schicht von Füllmaterial erſetzen könne.

Die Erfahrung lehrt das Gegentheil. — Der Verfaſſer begnügt ſich zur theoretiſchen Widerlegung auf das Capitel „Ueber die Rolle des Anſäuerungseſſigs“ zurückzuweiſen, wo dieſe Verhältniſſe ausführlich behandelt wurden. Beſonders ſey nur noch auf das dort angeführte Beiſpiel einer falſchen Verbindung von Bildern, die in Syſtemen arbeiten ſollen, aufmerkſam gemacht. Denkt man ſich nämlich die damals angenommenen 3 Bottiche zu einem Bottich von dreifacher Höhe vereinigt, ſo erhält man genau den bewußten hohen Bilder, der immer nur mit neuer Eſſigmiſchung beſchickt werden ſoll, — alſo ebenſo wenig dauernd gute Reſultate geben wird, wie das verunglückte Syſtem von damals. Neuerdings ſcheint man oft die Tendenz zu haben, die Bilder auf ein Minimum von Höhe zu reduciren, und hat Verfaſſer in dieſer Beziehung die Erfahrung gemacht, daß ein Füllungsraum von 0,8 Met. Höhe vollſtändig ausreichend iſt, um das Eſſiggut bei einmaligem Durchgang ſeinem ganzen Alkoholgehalte nach zu oxydiren. Natürlich iſt man gezwungen, ſolch' niederen Bildern, um voluminöſere Aufgüſſe machen, ein bedeutendes Quantum von Eſſig gewinnen zu können, eine entſprechend größere Weite zu geben. Die früher entwickelten einzelnen Zonen werden in einem ſolchen Apparat natürlich ſehr flach ausfallen und es iſt leicht erſichtlich, daß zum vortheilhaften Betrieb als Hauptbedingungen eine ſehr ſorgfältige Füllung des Bilders und eine außergewöhnlich gute Vertheilung des Eſſiggutes auf die oberſte Schicht der Letzteren aufzuſtellen ſind.

Verfasser hat sich die Ueberzeugung verschafft, daß dann diese Bilder in der That sehr gut arbeiten: die beobachteten Apparate hatten bei einer Füllungshöhe von 0,8 Meter eine Weite von 2,3 Meter und lieferten pro Stunde 3,4 Liter Essig von 7,5 Proc. Säuregehalt.

Will man sich indeß von dem vortrefflichen Zustande seiner Vertheilungsvorrichtung nicht geradezu peinlich abhängig machen (wobei noch die größere Weite des Bilders erschwerend in den Weg tritt), so wählt man die Weite nicht leicht über 1 — 1,5 Meter, und ersetzt die mangelnde Weite durch größere Höhe, etwa 2 bis 2,5 Meter.

Als Gegensatz zu dem soeben Mitgetheilten findet man bisweilen auch sehr kleine Bilder. Ward doch der Verfasser einst von einem ländlichen Kaufmann, der sich „Besitzer einer Essigfabrik" nannte, stolz in die Küche geführt, in welcher die ganze Fabrik in einem Winkel stand. Dieselbe bestand nämlich aus weiter nichts, als einem etwa 8 Zoll weiten und 3 Meter hohen Thonrohr, welches am unteren Theile mehrere eingebohrte Löcher enthielt, während das äußerste Ende in einem flachen Faß mit Essig stand und so hydraulischen Verschluß hatte. Das Innere war mit Spänen erfüllt, auf welchen als Vertheilungsvorrichtung ein großer Lappen lag, der alle Stunden von der Hausfrau mit verdünntem Spiritus getränkt wurde. Der gelieferte Essig zeigte $5^1/_2$ bis 6 Proc. Essigsäurehydrat, und sollte seiner Menge nach pro Tag 15 Liter betragen.

Wenn die Richtigkeit letzterer Angaben auch stark zu bezweifeln ist, so ist doch sicher, daß kleine Apparate im Verhältniß der Masse ihres Füllmateriales eine sehr bedeutende Leistungsfähigkeit besitzen.

Ihre Anwendung zur Erzeugung großer Mengen von Essig hat indeß den Nachtheil complicirter Bedienung, da ihre Anzahl natürlich eine entsprechend größere seyn muß, auch sind sie für jeden, selbst vorübergehenden Wechsel der Temperatur empfindlich, und erfordern deßhalb größere Localwärme und eine sorgfältige Regulirung derselben.

2. Beschaffenheit und Art des Füllmateriales. — Dem Füllmaterial fällt die doppelte Aufgabe zu, das Essiggut der Luft in möglichst großer Oberfläche darzubieten — und dadurch die Oxydation zu beschleunigen, — zweitens den Ansäuerungsessig in sich aufzunehmen, welcher den Weg des Essiggutes genügend verlangsamt, damit aller Weingeist vollständig in Essigsäure verwandelt werde.

Es kommt daher nicht nur auf die große Oberfläche, sondern auch auf die Masse und innere Porosität desselben an.

Fast ausschließlich kommen als Füllmaterial zur Verwendung: Späne aus Rothbuchenholz und Holzkohle. Außerdem findet man bisweilen

vor: Stroh, Weinreben (meist mit Buchenspänen gemengt), dünne Bretchen aus Rothbuche u. s. w. Die Buchenspäne sind das allermeist verwendete Füllungsmaterial. In der That steht auch bei ihnen Oberfläche und die Fähigkeit Essig in sich aufzunehmen und zu halten, im günstigsten Verhältnisse. Wie allgemein bekannt, werden sie bisweilen in langem Zustande, meist aber zu engen Spiralen zusammengerollt, angewendet, welche Rollen man gewöhnlich einfach in den Bilder einschüttet, indem man sie schichtenweise gleichförmig verbreitet. In seltenen Fällen aber setzt oder stellt man dieselben regelmäßig auf. Dieß geschieht derartig, daß man diese Rollen, die für diesen Zweck gleich hoch hergestellt werden müssen, eine dicht neben die andere, auf die hohe Kante stellt, bis zunächst der Siebboden bedeckt ist; hierauf bringt man eine zweite gleichgeartete Schicht, und so fort bis zur Füllung des ganzen Fasses.

Während ein Bilder mittlerer Größe circa 4 Centner „geschüttete" Späne faßt, nimmt derselbe von „gesetzten" Spänen 6 bis 7 Centner in Anspruch. Eine Füllung letzter Manier erfordert natürlich einen ganz bedeutenden Aufwand von Zeit und Arbeit: Ein Mann hat für einen Bilder wenigstens 8 Tage lang, täglich 12 Stunden Span an Span zu setzen. Indeß ist dieses Verfahren in der That ein nicht zu unterschätzender Vortheil, da die Circulation der Luft eine freiere und gleichförmigere und die Oberfläche eine größere ist. Selbst die innersten Spiralen des Spanes kommen zur vollkommenen Wirkung, was bei geschütteten Spänen, die bunt durcheinander, hauptsächlich aber auf der Seite liegen, durchaus nicht der Fall ist.

Verfasser hat 15 seiner Bilder derartig füllen lassen, und die tägliche Beobachtung gemacht, daß dieselben bei größerer Leistungsfähigkeit milder in der Temperatur stehen wie geschüttete Bottiche, und darum bei Beschickung mit genau dem nämlichen Essiggut, einen Essig liefern, der um 0,3 bis 0,5 Proc. mehr Säurehydrat enthält, als der Ablauf der letzteren. Natürlich ist dieses günstige Resultat einem geringeren Verdampfungsverlust an Alkohol zuzuschreiben.

Die Holzkohle, am besten Lindenholzkohle, wird neuerdings vielfach als Füllungsmaterial angewendet. Sie wird in ganz trockenem Zustande, möglichst staubfrei, in nußgroßen Stücken einfach in den Bilder eingeschüttet.

Mit Kohlenfüllung versehene Essiggeneratoren erfüllen ihre Function sehr gleichmäßig und gut; dieselben bleiben stets in milder Temperatur, arbeiten daher mit geringstem Verdampfungsverlust, und sind weniger leicht Unfällen ausgesetzt, wie Spanbilder. Der einzige Fehler,

welcher der Kohlenfüllung anhaftet, ist der, daß ihre Leistungsfähigkeit zu der Masse des vorhandenen Ansäuerungsessigs in einem sehr ungünstigen Verhältnisse steht, da letzterer factisch nur zum Theil in Wirksamkeit tritt.

Die Kohlenfüllung eines mittleren Bilders verschluckt leicht 10 bis 12 Hektoliter Essig, und liefert nicht mehr fertiges Fabricat, als ein Spanbilder mit 3—4 Hektoliter Ansäuerungsessig.

Die Holzkohle hält nämlich den letzteren so fest, daß das aufließende Essiggut ihn meist nur von der Oberfläche verdrängt, während das innen befindliche gar nicht, oder doch nur ungemein langsam in Bewegung, also auch zur Wirkung kommt. Der im Inneren der einzelnen Kohlenstücke befindliche Ansäuerungsessig ist demnach fast seiner ganzen Masse nach ein todtes Capital. Den genau entgegengesetzten Nachtheil hat das Stroh als Füllungsmaterial. Hier ist ein zu geringer Fond von Essig, zu wenig auffangende Masse vorhanden: Die aufgegossene Flüssigkeit durchdringt leicht die Füllung bis in die tiefsten Schichten, der Ansäuerungsessig wird von einem halbwege starken Aufguß fast ausgelaugt, der Bilder kommt in eine zu hohe Temperatur, was neben den zunächst eintretenden bekannten Mißständen im Stroh selbst schließlich eine Art faulige Gährung eintreten läßt. Ein solcher Bilder erfordert daher ganz besondere Sorgfalt und Aufsicht und darf keine großen Aufgüsse, sondern verhältnißmäßig kleine, und diese öfters in sich aufnehmen. Da dieß natürlich eine Erschwerung des Betriebes nach sich zieht, und bei dem leider noch allgemeinen Mangel einer wahrhaft sachkundigen Leitung, scheint diese Art der Füllung, trotz ihrer geringen Beschaffungskosten, nur ungemein wenig gebräuchlich zu seyn.

Verfasser besitzt selbst einige Bilder mit Strohfüllung, die durchaus gute Resultate liefern, und bis jetzt, d. h. innerhalb der 2 Jahre ihres Bestehens, von keinerlei Unfällen bedroht wurden. Zu ihrer Herstellung wurde Weizen- oder Roggenstroh in Bündel von etwa 30 bis 40 Centimeter Länge geschnitten, und diese durch Stroh oder dünnen Bindfaden in der Mitte lose befestigt. Hierauf werden dieselben schichtenweise neben- und übereinander auf den Siebboden des Bilders aufgestellt, wobei man nach Vollendung jeder Schicht die Befestigung der Bündel wieder durchschneidet. Dadurch kommen die einzelnen Strohhalme dicht vertical neben einander zu stehen, so daß sie ein System von engen Röhrchen bilden, in denen sich sowohl die Luft als auch der Essig verhältnißmäßig frei bewegen können, besonders wenn man die Vorsicht gebrauchte, die Knoten im Stroh möglichst auszuschließen. Horizontal gelegte, oder bunt

hineingeworfene Strohbündel können als brauchbare Füllung für den Eſſigbilder durchaus nicht angeſehen werden. Die übrigen Füllmaterialien haben ein ſo untergeordnetes Intereſſe, daß ſie hier füglich übergangen werden können. Doch ſey an dieſer Stelle des Platins als Erreger der Eſſigſäuerung mit einigen Worten gedacht.

Bekanntlich conſtruirte ein Matador der Chemie einen Eſſigſäurebilder, — wenn es nicht zu gewagt iſt den betreffenden Apparat ſo zu nennen, — welcher der Hauptſache nach aus einem Glasgehäuſe beſteht, in welchem Platinmohr ausgebreitet enthalten iſt, während ſich im unteren Theil des Apparates erwärmter Alkohol befindet. Die zur Oxydation benöthigte Luft tritt unten ein, während die ausgenutzte durch eine obere Oeffnung wieder entweicht. Ein ganz bedeutendes Quantum von Alkohol ſoll auf dieſe Weiſe in kurzer Zeit in eine ſtarke Säure verwandelt werden. Trotzdem fand dieſer Apparat wohl noch nirgends praktiſche Verwendung, und dieß mag wohl ſeinen Grund darin haben, daß 1) die Menge der gewonnenen Säure durchaus in keinem günſtigen Verhältniß ſteht zu dem Quantum des conſumirten Alkohols. Es entſteht nämlich bei dieſer Oxydation, ſelbſt wenn Luft im Ueberſchuſſe vorhanden iſt, neben der Eſſigſäure eine ganz bedeutende Menge von Aldehyd, welcher durchaus nicht ſofort, wie man oft geſchrieben findet, in Eſſigſäure übergeht, ſondern vermöge ſeiner leichten Flüchtigkeit nebſt Alkoholdämpfen unverändert mit der Luft entweicht.

Zweitens verliert das Platin ſehr bald ſeine Wirkſamkeit und muß zur Regeneration öfters ausgeglüht werden, eine Arbeit, die ſich nicht im Kleinen, vielweniger im techniſchen Betriebe ohne ſehr ſchmerzliche Verluſte an ſo theurem Material ausführen läßt.

Verfaſſer hat ſich ſelbſt eingehendſt mit Verſuchen beſchäftigt, das Platin zur Eſſigſäuerung zu benutzen und mit bedeutenden Koſten einen Apparat conſtruirt, welcher den letzteren der beiden Nachtheile nicht beſitzt, deſto auffälliger aber mit dem erſten behaftet war. Die chemiſche Action iſt nämlich in dem Inneren des Apparates eine ſo heftige, daß ſich das Platin, welches hier in einer noch feiner vertheilten Form wirkt, als ſelbſt im Platinmohr, in fortwährender Dunkelrothglühhitze erhielt, alſo nie ſeine wunderbare Kraft verlor. Ferner wurden ſämmtliche entſtehenden Producte aufgefangen, ſoweit ſie ſich durch eine ſehr vollſtändig wirkende Kühlvorrichtung verflüſſigten. Man erhielt mit dieſem Apparat mit Hülfe von 50 Grm. unveränderlichen Platins pro Stunde etwa 10 bis 12 Liter einer Flüſſigkeit, die neben Waſſer circa 25 Proc. Alkohol, 10 bis 15 Proc. Aldehyd und leider nur 0,5 bis 1,5 Proc.

Eſſigſäure enthielt! Der betreffende Apparat verdient daher recht wohl alle Beachtung zur Darſtellung von Aldehyd, nicht aber als Eſſigerzeuger.

3. Zuſammenſetzung und Vertheilung des Gutes. — Das Eſſiggut (Eſſigmiſchung, Maiſche) beſteht entweder aus einer bloßen Miſchung von Spiritus und Waſſer oder aus einer ſolchen unter Zuſatz ſehr wechſelnder Mengen fertigen Eſſigs.

Die Zuſammenſetzung dieſer Flüſſigkeit, d. h. in erſter Linie ihr größerer oder geringerer Gehalt an Alkohol, hat einen ganz bedeutenden Einfluß auf die Leiſtungsfähigkeit des damit beſchickten Bilders. Die Anzahl von Literprocenten an Eſſig, die ein Bilder zu liefern vermag, d. h. das Product aus der Anzahl der Liter des gewonnenen Eſſigs und den Gewichtsprocenten desſelben an Säurehydrat, iſt bei ſonſt gleichen Verhältniſſen durchaus keine conſtante Zahl: ſie variirt ganz bedeutend mit der Stärke des Eſſigs, den man zu erzeugen gedenkt, in erſter Linie alſo mit der Zahl der Alkoholprocente, welche die Miſchung enthält. Liefert beiſpielsweiſe ein Bilder pro Tag 50 Liter Eſſig von 6 Proc. Säure, ſo iſt damit noch nicht geſagt, daß er $^2/_3$ ſoviel Eſſig von 9 Proc., $^1/_2$ ſoviel von 12 Proc. zu fabriciren vermag. In der Wirklichkeit gibt derſelbe, wenn er bei 6procentigem Fabricat 300 Literproc. lieferte:

kaum 30 Liter zu 9 Proc., demnach nur 270 Literproc.
kaum 15 „ „ 12 „ „ „ 180 „

Die Oxydation iſt nämlich, von einer gewiſſen unteren Grenze an, eine um ſo langſamere und ſchwierigere, je hochgrädiger an Eſſigſäure die zu oxydirende Flüſſigkeit bereits iſt; ſie wird aber vollſtändig = 0, ſobald das Product einen Gehalt an Säurehydrat von circa 12 Proc. zeigt. Durch keinerlei Einrichtung, durch keinen noch ſo großen Aufwand an Spiritus, unter keinerlei Verhältniſſen, kann man auf einem Bilder eine ſtärkere Säure erzielen. Obige Beiſpiele beweiſen — was eigentlich ſelbſtverſtändlich iſt, — daß dieſe Grenze der Säuerungsthätigkeit nicht wie ein plötzlicher ſenkrechter Abgrund eintritt, ſondern daß vorher ein allmähliches Abfallen derſelben ſtattfindet, alſo ſchon bei Eſſigſtärken die ſich dieſer Grenze nur nähern, eine vortheilhafte Ausnutzung der Arbeitsfähigkeit eines Eſſigbilders nicht zu erwarten ſteht.

Iſt der Fabrikant nicht an die Erzeugung einer gewiſſen Eſſigſtärke gebunden, kommt es ihm, wie z. B. bei der Erzeugung von Bleizucker, nur auf die abſolute Leiſtungsfähigkeit an, ſo iſt die am vortheilhafteſten zu erzeugende Eſſigſtärke ein Gehalt an Säurehydrat von 6—7 Proc.

Noch tiefer herabzugehen iſt deßhalb nicht rathſam, weil bei Verwendung eines noch verdünnteren Alkohols leicht ein Unfall eintreten kann, den wir ſogleich beſprechen werden, und der ſtets dann auftritt, wenn ein Bilder bei bedeutender innerer Wärme zu wenig, oder zu leichte Arbeit zu verrichten hat.

Der Zuſatz von fertigem Eſſig zur Eſſigmiſchung iſt, wenn derſelbe in bedeutendem Maaße geſchieht, ebenfalls von Einfluß auf die Leiſtungsfähigkeit eines Bilders, und hängt dieſe Erſcheinung genau zuſammen mit den ſoeben beſprochenen Verhältniſſen der erſchwerten Oxydation.

Setzt man nämlich ſo viel ſtarken Eſſig zum Gut, daß — nachdem das Eſſiggut ſich mit dem Anſäuerungseſſig der oberſten Schicht gemengt hat — dieſes Gemiſch ſchon ſtärker wie 6 Proc. Säuregehalt iſt, ſo nimmt man die Leiſtungsfähigkeit des Eſſigbilders gerade nur unter den ungünſtigſten Verhältniſſen in Anſpruch, und bringt Eſſiggrade, die anderwärts ebenſo unvortheilhaft gewonnen wurden, gleich von vornher hinein, während ſie der nämliche Bilder mit größter Leichtigkeit und Schnelligkeit ſelbſt hätte erzeugen können.

Folgendes Beiſpiel mag dieß erläutern: Geſetzt man erzeugt 9procentigen Eſſig aus einem Eſſiggute, dem man die Hälfte fertigen Fabricates zugeſetzt hat. Dasſelbe zeigt dann einen Säuregehalt von 4,5 Proc., welcher aber ſofort auf ca. 7 Proc. ſteigen wird, wenn ſich die Miſchung nach dem Aufguß mit dem natürlich ebenfalls 9procentigen Anſäuerungseſſig der oberſten Füllungsſchichten gemengt hat; die nun erſt beginnende Oxydation wird demnach ihrem ganzen Verlaufe nach ſehr langſam vor ſich gehen. Setzt man in dem nämlichen Falle keinen fertigen Eſſig zum Gut, ſo wird man in der oberſten Schicht der Füllung ein Gemiſch von etwa 4½ Proc. Säure bekommen, welches ſich außerordentlich ſchnell und leicht auf 6 bis 7 Proc. oxydirt, worauf jetzt erſt die Verlangſamung des Proceſſes eintritt. Dieſe Oxydation um 1½ bis 2½ Proc. iſt faſt reiner Gewinn an Leiſtungsfähigkeit, dem erſten Fall gegenüber, da ſie faſt ohne Inanſpruchnahme der Füllung vor ſich geht.

Man darf daher einen Bilder, der pro Tag 50 Liter Eſſiggut einer beſtimmten Stärke ohne Eſſigzuſatz verarbeiten kann, durchaus nicht mit 100 Litern einer Miſchung gleicher Theile des nämlichen Eſſiggutes und fertigen Eſſigs beſchicken, — obgleich dieß nur die nämliche Leiſtungsfähigkeit beanſpruchen würde —, wenn man nicht ein nur unvollkommen oxydirtes Product erhalten will.

Der Zusatz von fertigem Essig zum Essiggut hat übrigens in einer Hinsicht Vortheil vor der Verwendung eines bloßen verdünnten Alkohols; der Verdampfungsverlust an letzterem ist nämlich ein nicht unbedeutend geringerer, weil erstens, die Bilder wegen der langsamer verlaufenden chemischen Action milder in der Temperatur stehen, und weil man zweitens, schon an dem eigentlichen Herd des Alkoholverlustes — nämlich in der oberen Schicht des Füllmateriales — eine Flüssigkeit besitzt, die vermöge ihres geringeren procentalen Alkoholgehaltes einen höheren Siedepunkt, und damit eine geringere Dampfspannung zeigt, die flüchtigen Bestandtheile demnach weniger leicht an die nunmehr aus dem Bilder entweichende warme Luft abgibt. Eine unerläßliche Bedingung zur vollständigen Ausnutzung des Füllmateriales, ist eine möglichst gleichförmige Vertheilung der aufgegossenen Flüssigkeit auf die Oberfläche des ersteren. Ist dieß nicht der Fall, dann sind starke Verluste in zweierlei Hinsicht unausbleiblich. An den Stellen nämlich, wo die Mischung in zu großer Menge auf das Füllmaterial läuft, wird eine unvollständige Oxydation stattfinden, ganz abgesehen davon, daß geradezu ein Durchlaufen der Flüssigkeit bis zum Siebboden zu befürchten steht, selbst wenn die Füllung eine sorgfältige ist; andererseits findet an den Stellen, die gar keine oder zu geringe Antheile des Aufgusses empfangen, leicht eine Consumtion von Essigsäure statt, die sich endlich auch auf den Ansäuerungsessig erstreckt. Auf diese Verhältnisse kommt der Verfasser in dem zweiten Theile dieses Capitels zurück.

4. Temperatur und Luftreinheit. Die Temperatur im Inneren des Bilders ist nicht nur einer der wichtigsten Factoren für die Leistungsfähigkeit desselben, sondern dient zugleich als ein sehr zuverlässiger Verkünder etwa eintretender Unregelmäßigkeiten des im Inneren des Generators vorgehenden Processes. Deßhalb ist die Anbringung von mindestens einem Thermometer in die Füllung jedes Bilders, den man in die mittelsten Schichten durch die Wandung des Fasses einführt, bei rationellem Betrieb ganz unerläßlich; seine tägliche Beobachtung ist für den Fabrikanten eine ebenso dankbare als interessante Aufgabe.

Die Leistungsfähigkeit eines Essigbilders ist bis zu einer gewissen Maximalgrenze (circa 38° R.) um so größer, je höher die Temperatur im Füllungsraum desselben steigt.

Bei etwa + 4° R. scheint die Leistung eines Bilders noch = 0 zu seyn; bei + 12° R. ist die Oxydation noch so schwach, daß ein Bilder, dessen Dimensionen noch über die Mittelgröße hinausgingen, nur ca. 12 Liter Essig von kaum 6 Proc. Säuregehalt pro Tag zu liefern

vermochte, wobei das fertige (?) Fabricat noch $1^1/_2$ bis 2 Proc. unveränderten Alkohol enthielt.

Mit der größeren Leiſtungsfähigkeit bei höherer Temperatur ſteigt zugleich rapid der Verluſt an verdampfendem Alkohol, und ſchon mit 25—26° R. iſt die Grenze erreicht, die man nicht überſchreiten darf, wenn nicht der Vortheil der vermehrten Eſſigproduction durch den Nachtheil des größeren Alkoholverluſtes mehr wie aufgewogen werden ſoll.

Die Temperatur im Inneren des Bilders iſt in erſter Linie abhängig von der Lufttemperatur des Eſſiglocales. Dieß gilt ganz beſonders für kleinere Apparate, deren Leiſtungsfähigkeit vor Allem von einer genauen Regulirung der äußeren Luftwärme abhängig iſt. Ihre innere Temperatur zeigt gewöhnlich ein gewiſſes gleichbleibendes plus über die Localtemperatur, ſo daß ſie beiſpielsweiſe

bei 15° Luftwärme etwa 15 + 7 = 22° innere Wärme
„ 18° „ „ 18 + 7 = 25° „ „

u. ſ. f. zeigen. Wird dieſe Differenz (hier = 7°) auffällig kleiner, ſo iſt dieß ein Zeichen zu langſamer Oxydation, ein Merkmal, welches zumeiſt eher eintritt, als die ſchließlich reſultirende ungünſtige Zuſammenſetzung des Ablaufes.

Große Apparate ſollen eine annähernd conſtante Temperatur beſitzen, nicht minutiös abhängig ſeyn von der Wärme der äußeren Luft. Natürlich iſt auch dieß nur innerhalb gewiſſer Grenzen der Fall, jedenfalls aber ſind ſie von einer genauen Regulirung der Localwärme minder abhängig wie kleinere Bilder.

Für große Bilder fällt die gefährlichſte Zeit des Jahres, d. h. die Zeit wo am leichteſten Verluſte und Unfälle eintreten können, in den Hochſommer — da ſie ſich im Inneren leicht zu ſtark erhitzen —, für kleine Apparate in den kälteſten Theil des Winters, — da ſie leicht im Inneren auskühlen und dann ſchwach oder gar nicht arbeiten und ihr Anſäuerungseſſig ſpirituös wird. Die zu heißen Bilder hingegen laboriren nicht nur mit ungeheurem Verdampfungsverluſt, ſondern verzehren leicht einen Theil des erſt ſelbſtgeſchaffenen Productes, ſchließlich ſogar den Anſäuerungseſſig. (Siehe „Inanſpruchnahme der Leiſtungsfähigkeit“).

Die Luft in dem Eſſiglocal muß ſtets in möglichſt reinem Zuſtande erhalten werden, d. h. es muß eine Ventilation ſtattfinden, welche genügend iſt, die durch die Bilder ſtreichende Luft durch friſche zu erſetzen, und die gebrauchte zu entfernen, ohne dabei jedoch die Lufttemperatur weſentlich zu beeinfluſſen.

Dieſe Ventilation geſchieht derart, daß die friſche Luft *conſtant* und in *regulirbaren Mengen* am Boden einſtrömt, während die verdorbene durch angebrachte Schlotte, oder nach einem hohen Fabrikſchornſtein entweder direct in das Freie, oder zunächſt durch eine Vorrichtung geführt wird, die zur Aufſaugung der fortgeriſſenen Säure- und Alkoholdämpfe dient.

In der Eſſigfabrik des Verfaſſers wird die am Boden durch viele Oeffnungen einziehende Luft gezwungen, vor ihrem Eintritt in den Raum einen Calorifère zu umſtrömen, welcher geheizt wird, ſobald die Localwärme + 10° R. nicht mehr erreicht, was beiläufig nur in ſtrengen Wintern vorzukommen pflegt. Dieſe Vorrichtung dient alſo gleichzeitig als *Ofen* und als *Ventilator*, und erfüllt beide Zwecke auf das Vorzüglichſte. Weder im vorigen milden Winter, noch bis dato im jetzigen, brauchte der Verfaſſer erſtere Function dieſer Vorrichtung in Anſpruch zu nehmen.

Ueber den Einfluß des *Ozongehaltes der Luft* auf die Leiſtungsfähigkeit eines Eſſigbilders, läßt ſich bis jetzt nur wenig ſagen, doch iſt ein ſolcher nicht zu läugnen. Vor Beginn und während ſtarker Gewitter oder dauerndem Vorüberziehen von ſchweren Gewitterwolken iſt oft ein auffälliges *Steigen* der *Wärme* im Inneren der Bilder zu bemerken. Sehr lange anhaltende ſchwüle Gewitterluft im Hochſommer iſt für den Eſſigbilder ein äußerſt gefährlicher Feind. Eine eingehendere theoretiſche Erklärung dieſer Erſcheinung wäre für den Laien unverſtändlich, für den Chemiker überflüſſig.

Viele Eſſigfabrikanten ſchließen das *Sonnenlicht* ſorgfältig aus ihren Localitäten aus, indem ſie eine nachtheilige Wirkung desſelben auf den Eſſigbildungsproceß annehmen. Der Verf. thut dieß nicht, und glaubt damit keine Unterlaſſungsſünde zu begehen. Dennoch iſt nicht zu läugnen, daß das Auftreten ſchleimiger Abſonderungen, das Erſcheinen von Maden und Fliegen vorzugsweiſe an Orten zu bemerken iſt, die dem Lichte mehr ausgeſetzt ſind. *Aufmerkſamkeit*, *ſtrenge Reinlichkeit* und *genügender Luftwechſel* dienen indeß jedenfalls durchgreifender zur Fernhaltung genannter Uebelſtände, als die vielen Eſſigfabrikanten angeborene Leidenſchaft, in dieſer wie in anderer Beziehung fortwährend „im Finſtern zu wandeln.“

(Der Schluß folgt im nächſten Heft.)

LVII.

Weiterer Beitrag über die Anwendbarkeit des Naphtalins in der Farbstofftechnik; von Prof. M. Ballo in Budapest.

In der Absicht ein Dinaphtylamin aus Naphtylamin und Bromnaphtalin darzustellen, erhitzte ich die genannten Substanzen im molecularen Verhältnisse im offenen Kolben bis nahe zum Siedepunkte und beobachtete dabei, daß die Masse sich dunkel färbt und im durchfallenden Lichte dunkelroth erscheint. Eine längere Zeit hindurch fortgesetztes Erhitzen im Wasserbade, führt ebenfalls zum Ziele. Nach dem Erkalten bleibt die Masse flüssig. Aether löst alles Flüssige daraus auf, und hinterläßt ein dunkelgefärbtes, in dünnen Schichten blau erscheinendes Pulver, welches sich in Alkohol mit schön violetter Farbe löst.

Dieser Körper ist das bromwasserstoffsaure Salz einer Base, welche sich aus der alkoholischen Lösung des Salzes nach Zusatz von etwas Ammoniak und viel Wasser in Form von dunkelblauen Flocken ausscheidet. Filtrirt man dieselben ab, löst sie in Alkohol auf und setzt etwas Salzsäure oder Essigsäure hinzu und verdampft bis zur Trockne, so bleibt das salzsaure, respective essigsaure Salz in Form einer kupferfarbenen, metallisch glänzenden Schichte zurück.

Die Menge des so gebildeten Körpers ist sehr gering, und es ist in dieser Beziehung ganz gleichgültig, ob man auf 1 Mol. Naphtylamin 1 oder 2 Mol. Bromnaphtalin nimmt. Auch scheint die Mitwirkung der Luft wesentlich zur Bildung desselben beizutragen, da sich beim Erhitzen der alkoholischen Lösung der genannten Substanzen im zugeschmolzenen Rohre kein Farbstoff bildet, selbst wenn das Erhitzen bis 200° und tagelang fortgesetzt wurde.

Ein näheres Eingehen in das Studium der Eigenschaften sowohl, als auch der Erforschung einer Methode, welche diesen Farbstoff in reichlicher Menge liefern würde, war mir bis jetzt nicht möglich.

LVIII.

Die Colorie der Wolle und Baumwolle, ihre Droguen und Maschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. A. Kielmeyer.

I.

Wenigen Zweigen der Industrie ist es bis heute so gelungen, wie den Woll- und Baumwoll-Druckereien, vor den Nichteingeweihten sich einen fast geheimnißvollen Schleier zu bewahren. Ob in ihrem eigenen Interesse? soll hier nicht näher untersucht werden. Thatsache aber ist es, daß, während in den Vorlesungen über Chemie die Mehrzahl der chemischen Fabricationen, sogar der neuesten, in ihren Principien eingehend behandelt, in den öffentlichen Laboratorien eifrig studirt werden, selten ein Chemiker seine Studien verläßt, mit einem annähernden Begriff von den mannichfaltigen Fragen aus der Physik und Chemie, welche in den Druckereien vor den Praktiker treten. Gleichwohl verdient diese Fabrication, welche in manchen Stücken noch im Stadium der Empirie sich befindet, nicht nur das volle Interesse des theoretischen Chemikers, sondern dieselbe hat auch eine prononcirte volkswirthschaftliche Bedeutung. Denn es gibt wohl keinen Industriezweig, welcher mit den Wissenschaften, Künsten und Gewerben so eng und so vielseitig verwoben ist, und welcher auf den allgemeinen Wohlstand so wohlthätig wirkt, wie die Woll- hauptsächlich aber die Baumwoll-Druckerei: Physik, Chemie, Mechanik, Malerei, Kunststecherei auf Holz und Metall, sie alle liefern derselben ihr reiches Contingent an Wissen und Erfahrungen und wirken zusammen auf den Gang einer wohlorganisirten Druckfabrik ein; die Bedürfnisse derselben sind so umfangreich, so mannichfaltig, und durch die jedes Jahr sich erneuernden Moden und den nie rastenden Fortschritt so wechselnd, daß fast kein Handwerk, keine andere Fabrication existirt, welche nicht durch sie direct oder indirect in Thätigkeit versetzt wird. Insbesondere steht sie in solch' innigem Zusammenhang mit der Spinnerei und Weberei, daß man deren Gedeihen als von dem Wohl und Wehe der Druckindustrie abhängig betrachten kann.

Hiernach sind die Besorgnisse zu würdigen, welche an verschiedenen Orten für die Zukunft der gedachten Industrie in Deutschland und der vielen an sie gebundenen Existenzen auftauchten, nachdem das Elsaß wieder ein Bestandtheil des deutschen Reiches geworden. Wenn diese Besorgnisse mitunter allzu pessimistisch sich ausdrückten, so waren sie

doch und sind sie zum Theil noch heute nicht ohne jegliche Berechtigung. Die Druckindustrie des alten Zollvereingebietes hat in Wirklichkeit keine günstige Situation. In ihrer jetzigen durch Maschinen dem Großbetrieb angepaßten Form verhältnißmäßig jung (denn die Zeit ihrer allmählichen Kraftentwickelung datirt erst von der Gründung des Zollvereines), hatte sie, kaum erstarkt, manche schwere Prüfungen, darunter als die schwerste den nordamerikanischen Krieg mit seiner lang nachwirkenden Krisis zu bestehen; bald nach diesem stellte sich das schlimmste der Uebel ein, die Ueberproduction sammt allen ihren widerlichen Consequenzen. Dabei ist sie bis heute noch durch den Bezug des Rohmateriales von England abhängig und während der Export des Fabricates durch amerikanische und russische Zölle und durch die englische Großindustrie bedrängt und bei dem Mangel an überseeischen Connexionen fast nur auf Oesterreich und auf Italien, den allgemeinen Tummelplatz der Concurrenz, beschränkt ist, entspricht der Consum an bedruckten Stoffen auf dem heimischen Markt keineswegs der Ausdehnung, welche er in anderen Ländern, wie Oesterreich und Frankreich, gewonnen hat. Auf denselben zuvor schon überführten Markt tritt nun mit einemmal ein neuer gleichberechtigter Concurrent, ein Gegner, dessen Stärke von der Zeit des ersten Kaiserreiches datirt, welcher von demselben kräftigst unterstützt die damalige unglückliche Lage seines Nachbarlandes zu seiner Vollentwickelung auszunutzen wußte, um sich einen bleibenden Vorsprung vor dem letzteren zu sichern. Einen annähernden Begriff von der Bedeutung der Elsäßer Baumwollindustrie gibt eine Schätzung von competenter Seite, nach welcher Mülhausen und Umgebung unmittelbar nach dem letzten deutschen Kriege im Besitz von 2½ Mill. Baumwollspindeln, 60,000 mechanischen und Handwebstühlen und 120 Rouleaudruckmaschinen war. Letztere Zahl trifft zusammen mit der Gesammtzahl derselben Maschinen des Zollvereingebietes. Bei Annahme von 300 Arbeitstagen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Störungen im Betrieb, insbesondere des zweimaligen Saisonwechsels im Jahr, einfärbige und mehrfärbige Waare in einander gerechnet, kann man die Leistungsfähigkeit dieser 120 Druckmaschinen leicht auf 1,620,000 Stücke à 50 Meter per Jahr berechnen. Wie nun? wenn diese erdrückende Summe Waare die Bestimmung erhielte, den deutschen ihr offen stehenden Markt zu überfluthen, wenn die Elsäßer Fabriken von Paris, ihrem bisherigen factischen Centralpunkt, wenn sie von den französischen und von ihren überseeischen Plätzen durch die neuen politischen Verhältnisse abgeschnitten werden sollten, wenn gleichzeitig die Fabriken der Normandie auf dem französischen Markt die Elsäßer Erbschaft anzutreten gesonnen wären? Glücklicher Weise gilt hier für alle

Betheiligten die Erfahrung daß für eine Fabrication von solcher Complication und für einen Artikel, welcher dem localen Geschmack und der Mode unterworfen ist, ein Markt nicht über Nacht, auch nicht in ein paar Jahren erobert wird, sondern daß es hierzu langjähriger Studien, vielseitiger Erkundigungen und mitunter nicht unbedeutender Opfer bedarf.

Zwar wie ein guter Theil nationaler Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten mit dem modernen Verkehrsleben verschwunden ist, so hat auch der Geschmack in den letzten Decennien eine Nivellirung durch die verschiedenen Länder erfahren im Zusammenhang und in gleichem Schritt mit der Erscheinung, daß die National- und Localtrachten täglich mehr vor der großstädtischen Mode sich zurückzuziehen drohen. Es liegt wohl auch bis zu einem gewissen Grad in der Macht großer Fabriken, wenn sie statt Nachahmungen zu reproduciren, nach eigenen Ideen und Regeln arbeiten, auf die Geschmacksrichtung ihres Publicums einen bestimmten Einfluß auszuüben, wie sie selbst wieder umgekehrt dem Einfluß der Mode unterworfen sind. Gleichwohl haften den einzelnen Ländern und Gegenden immer noch gewisse Unterschiede des Geschmacks sowohl hinsichtlich der Musterzeichnungen als des Colorits an, welche darum, daß sie weniger prägnant als in früheren Zeiten auftreten, nicht leichter zu erfassen sind. Die eine Bevölkerung zeigt eine ausgesprochene Vorliebe für satte, heitere Farbentöne, die Zeichnungen sind aus der Natur gegriffen, eine Blume, ein Sträußchen schreckt nicht ab; eine andere trennt sich nicht von ihren düsteren, hausbackenen Mustern, welche sämmtlich der Geometrie entlehnt erscheinen, je nichtssagender desto besser, aber die detachirten Zickzacks, die Striche, die Wellenlinien sollen von der hergebrachten Vertheilung von Hell und Dunkel nicht abweichen, zugleich ist man hier und dort caprizirt auf ganz bestimmte Nüancen in Violett, Braun, Roth, Grün und wie die Farben mit ihren Varietäten alle heißen mögen; die eine Gegend wünscht dieselben Muster in zarter, weicher, die andere in kräftiger das Auge packender Ausführung; oder man ist an eine besondere Ausrüstung der Waare gewöhnt; schon die Ansprüche an das Gewebe sind verschieden, kurz die Gepflogenheiten und Differenzen, welchen allen Rechnung getragen werden muß, ob sie wichtig oder unwichtig erscheinen, sind so zahlreich, daß sie nur stückweise und mit Aufwand von viel Zeit und Mühe erkundschaftet werden können. Vornehmlich aber ist das eine Land an höhere Preise gewöhnt, so daß ein mäßiger Zollaufschlag nicht in's Gewicht fällt, das andere hält zäh an seinen billigeren Preisen, und dieser Punkt dürfte einer neuen Concurrenz immer die meisten Schwierigkeiten bieten. Eine Fabrik endlich, welche von Specialitäten zu couranter Waare oder umgekehrt übergehen will, noch mehr eine

Fabrik, welche bisher ihre Stärke in Nouveautés gesucht, nun aber in Massen und für die Massen produciren will, muß eine ganz neue Organisation, eine ganz besondere Oekonomie in allen Details einführen, ein wesentlich anderes System nach ganz verschiedenen Principien aufnehmen, wenn sie mit Erfolg concurriren will. Ein derartiger Systemwechsel, wenn er ohne die nöthige Vorsicht nnd Umsicht zu schnell in Scene gesetzt wird, kann aber zur unheilvollen Revolution sich gestalten. Wenn also die Schwierigkeiten und Gefahren und sogar eventuellen Opfer, den neuen Markt zu erobern, für die Elsäßer Fabriken keine geringen seyn werden, so wäre doch der bisherigen Zollvereinsfabrication zu gönnen, daß ihr der heiße Kampf, Mann an Mann, mit einer Concurrenz erspart bliebe, welche ihr, wenn durch die Verhältnisse vor die Existenzfrage gestellt, als eine mit allen Mitteln, mit Selbstvertrauen, Geschick, Energie und Capital wohl ausgerüstete, von einer wohlgeschulten Fabrikbevölkerung unterstützte, auf einen Platz concentrirte, festgeschlossene Macht gegenüber stehen würde.

II.

Ihre Zusammengehörigkeit und die Solidarität ihrer Interessen haben die Elsäßer Baumwollfabrikanten auch auf der Wiener Ausstellung bekundet, indem sie mit einer Collectivausstellung in der Rotunde gleichsam auf internationalem Gebiet aufgetreten sind. In derselben glänzt speciell die Druckindustrie durch ihre fast gänzliche Abwesenheit; nur eine der berühmten Firmen, Schlumberger fils et Comp., hat es übernommen, mit ihrer brillanten Waare besonders in Meubleſtoffen, das alte Prestige der Elsäßer Fabricate zu documentiren; das Haus Thierry-Mieg hat seine prächtigen Haute-Nouveautés in Meubles auf Rips und glattem Stoff, zum Theil mit Golddruck geschmückt, durch die nicht weniger berühmte Wiener Firma Haase unter österreichischer Flagge vorgeführt. Ueberhaupt ist kein excessiver Zudrang der Druckfabriken in den verschiedenen Ländern zu den großen Rendez-vous der Künste, Wissenschaften und Gewerbe zu verzeichnen, so daß eine kritisch-vergleichende Revue derselben nicht bloß durch ihre höchst ungünstige räumliche Vertheilung im Ausstellungsgebäude erschwert, beziehungsweise unmöglich gemacht wird. Spaniens Abwesenheit ist zur Genüge entschuldigt, aber England scheint nur durch die Riesenhaftigkeit seiner ausgestellten Teppiche imponiren zu wollen; eine einzige Firma in Futtercattunen entspricht wohl nicht der grandiosen Ausdehnung der englischen nnd schottischen Fabrication. Die junge, rasch aufgeschossene amerikanische Industrie reservirt sich vollständig für das Jahr 1876, Belgien und die Niederlande sind

nur einmal vertreten, Schweden und Dänemark gar nicht, und doch ist es einer der unbestrittensten praktischen Erfolge einer allgemeinen Weltausstellung, daß sie jung aufstrebende oder abseits gelegene Industrien dem großen Markt persönlich vorstellt, um eine fortgesetzte geschäftliche Verbindung mit demselben anknüpfen zu können. Frankreich hat sein Hauptcontingent in bedruckten seidenen Foulards gestellt, die Rouener Fabrication ist gänzlich fern geblieben. Auch die Schweiz mit ihrer zahlreichen, theilweise originellen Fabrication hat nur 4 Vertreter gesandt. Kubli in Netstall mit seinen Küpenartikeln repräsentirt die gesammte Glarner Industrie; von dem hauptsächlichsten Glarnerartikel, von den Yasma's, bekannter unter dem Namen Türkenkappen, hat nur die Firma Höfsly in Rorschach Proben geliefert. Es verdient bemerkt zu werden, daß dieselben vielfarbigen Kopftücher auch im Orient hergestellt werden, aber wie die Türken ein höchst conservatives, jeden Fortschritt nach Kräften verachtendes Volk sind, so ziehen sie heute noch vor, dieselben von freier Hand mit dem Pinsel zu malen, statt mit Mödeln geschweige mit Maschinen zu drucken. Dieselbe Fabrik, mit den in der Schweiz so beliebten Planchéplatten arbeitend, hat außerdem sehr schön gearbeitete Kopf- und Taschentücher ausgestellt. Die Frauenfelder Firma Egg, Ziegler, Greuter und Comp. glänzt durch eine prachtvolle chinesische Altardecke, im Türkischrothgenre ausgeführt. Auch Deutschland ist lückenhaft vertreten, indem mehrere renommirte Firmen fehlen, und namentlich Sachsen mit einer einzigen Ausnahme, weder in Wolle noch in Baumwolle ausgestellt hat. Numerisch stark und sehr mannichfaltig ist die russische Industrie auf dem Platz erschienen, und wie sich von selbst versteht am vollzähligsten die österreichische, welche ohnedem als Festgeberin das meiste Interesse der Fachleute absorbirt.

Zwei der Hauptrepräsentanten Oesterreichs befinden sich in der Rotunde. Kosmanos hat dort in einem höchst eleganten Kiosk ein vollständiges Bild seiner vollendeten, fast alle Genres des Baumwolldruckes umfassenden Fabrication gegeben; sogar Proben der Gravüre, in Kupferwalzen und zugehörigen cylindrischen und platten Stahlmoletten bestehend, sind beigelegt. In nächster Nähe befindet sich der Pavillon der Hollešchowitzer Actiendruckerei, welche den Ruf der früheren Dormitzer'schen Firma als Erbe in die neuen Verhältnisse mit hinüber genommen und auch heute wieder vollkommen bewährt hat, namentlich in ihren Baumwollfoulards und in ihren Kattunen für den specifisch österreichischen Landgeschmack. Ihre Austriaartikel in Violett, in Cachou, ihre schweren Oesterreicher Rosa finden sich nirgends in so schöner Ausführung. Dieser Fabrik ist es zuerst gelungen das feurige Rosa der Engländer zu

erreichen, welches durch Auffärben des in Krapp oder Garancine fertig gefärbten Rosa mit African Red oder besser mit Safranin hergestellt ist; bemerkenswerth sind auch ihre Violettgründel durch ihren sehr weichen, etwas röthlichen Ton; durch Auffärben mit demselben Red ist in denselben das Fleurviolett der soliden alten Zeit sehr glücklich imitirt. Weniger vortheilhaft erscheint die Anordnung, die Stücke in Form von Rosetten auszuhängen, sie läßt den Effect der Farben und Muster nicht zu seiner vollen Geltung kommen, ein Punkt, welcher bei einer Kunstindustrie gewiß nicht zu unterschätzen ist. Die vortheilhafteste Anordnung hat jedenfalls die Neunkirchner Actiengesellschaft in der österreichischen Gallerie getroffen. Hier zeigt sich die Waare in voller Entfaltung und die sorgfältige Abwechselung zwischen hellen und dunklen Stoffen, zwischen schweren Meubles und leichten Jaconnas macht einen wirklich imposanten Eindruck, und wie das Arrangement, so zeigt auch die ausgestellte Waare denselben eleganten Geschmack und dieselbe detaillirte Sorgfalt in Behandlung und Disposition der einzelnen Muster. Nebenzu, vielleicht zu bescheiden, in unvortheilhafter Beleuchtung und mit unvollständiger Auswahl befindet sich die Prag-Smichower Actienfabrik, ihr gegenüber die Liesinger Actiendruckerei, deren Schaufenster überdieß mit schönen Wollfabricaten decorirt ist. Auch Guntramsdorf hat in Baumwolle, sowie in sämmtlichen Genres des Wolldruckes ausgestellt, theils mit dem Rouleau, theils durch Handdruck oder mit Handdruckmaschinen erzeugt, deren dort mehr als Hundert im Gang sind.

Der Wolldruck spielt überhaupt eine große Rolle in der österreichischen Abtheilung; eine ganze Reihe Wiener und anderer österreichischer Häuser, an ihrer Spitze das berühmte Haus Liebieg zeichnet sich mit wenig Ausnahmen durch Ausführung und Mannichfaltigkeit ihrer bedruckten Wollwaaren aus, sogar die in letzter Zeit so wenig geschätzten bedruckten Halbwollstoffe fehlen nicht. Was man hier zu sehen bekommt, zeigt mit einem Blick, welch' mächtige Concurrenz hier dem deutschen, vorzugsweise dem sächsischen Wolldruck erwachsen ist, und man findet es begreiflich, wie sie in den letzten Jahren unter dem schützenden Mantel des hohen österreichischen Agio's das deutsche Fabricat auf dem deutschen Markt selbst schwer bedrängt hat. Von Bossi's feurigen, in orientalischem Geschmack gehaltenen Cachemir-Shawls bis herunter zu den ordinären Kopftüchern billigster Qualität sind alle Wollartikel reichlich vertreten: Cachenez in allen Varietäten, meist mit großer Sorgfalt ausgeführt, sehr geschmackvolle Tischteppiche, großgeblumte Kleiderstoffe mit dunklem Grund, neben schreienden Mustern für türkischen Gebrauch. Mit besonderer Vorliebe scheint man dort die Imitation der gewobenen

Woll-Shawls durch Maschinendruck zu cultiviren. Sie hat vor letzteren immerhin die deutlichere freiere Entwickelung der Zeichnung wie der Farben voraus und lassen die vorgeführten Exemplare an Schärfe des Druckes und an Feuer der Farben nichts zu wünschen übrig. Während vor 2 Jahren der gelbe und vor 6 Jahren noch der düstere grüne Cachemireffect in Mode war, ist heute der Grundton desselben meist in hohem Orange gehalten; die Vordruckpartien dürften im Allgemeinen weniger kräftig hervortreten, wodurch der Totaleffect weicher und harmonischer sich gestalten würde. Als besonders wichtig ist zu erwähnen der Tibetartikel, sowohl in langer Almagewaare für Kleider als auch in Form von Tüchern vorgeführt, mit rother, violetter, grüner oder carmoisinfarbiger Zeichnung auf schwarzem oder richtiger unter schwarzem Grunde, denn die rohen ungebleichten Wollstücke werden in einer der entsprechenden Farben üni gefärbt, hernach erst mit Rouleauwalzen oder mit den Handdruckmödeln, auf welchen die hellen Schattirungen, Tupfen, Carreaux, Blumen, Ramages ꝛc. ausgespart sind, das Schwarz auf den gefärbten Stoff aufgetragen, gedämpft und gewaschen. Dieses Schwarz, in Wirklichkeit auf weißen Stoff gedruckt nur ein Grau vorstellend, hat für den Coloristen ein besonderes Interesse, insofern es ihm Gelegenheit gibt, die Lehre von den Complementärfarben in schlagender Weise in Anwendung zu bringen. Ein in seinen Bestandtheilen ganz fertiges Schwarz, wie es für ungefärbte Wolle mit Blauholzextract, Indigocarmin, Orseille und salpetersaurem Eisen zumeist hergestellt wird, würde z. B. auf gefärbten Scharlachgrund aufgetragen ein bräunliches, fahles, weil durch das Roth und Gelb des Scharlachbodens übersättigtes Schwarz liefern, ohne daß man es in der Hand hätte, demselben durch Zusatz von Indigolösung einen blauen Stich zu ertheilen; durch die bekannte Einwirkung von sauren Salpetersäureverbindungen auf Indigofarben würde damit nur eine Vermehrung des gelben Pigments erzielt. Zudem ist gefärbte Wolle, namentlich, wenn sie wie bei der Scharlachfärberei mit Zinnverbindungen behandelt worden ist, für die Aufnahme von Eisenschwarz wenig mehr empfänglich, sie stoßt dasselbe beim Waschen und noch auf dem Lager ab in Form eines schwarzen Pulvers und erhält ein todtes Ansehen und einen harten, rauhen Griff. Aber leicht ist sie im Stande noch einen substantiven Farbstoff aufzunehmen und sie gibt mit einem Grau, dessen Hauptbestandtheil eine Indigolösung, je nach der untenliegenden Farbe mit Orseille oder Marronteig in beliebiger Quantität nüancirt ist, ein vollkommen reines, glattes Schwarz, ohne an ihrem natürlichen Glanz und ihrem weichen Griff etwas einzubüßen.

III.

Derselbe Artikel in Baumwolle, doch nur mit rothem Fond, wird von mehreren deutschen und österreichischen Fabriken für Ungarn in großen Massen hergestellt, in langer Aumagewaare unter dem Namen Satanella, in Tücheln als sogenannte Andrassytüchel bekannt. Hier schlägt die Fabrication den umgekehrten Weg ein; zuerst wird das Schwarzmuster mittelst eines schwachen Anilinschwarz oder sicherer, wenn auch umständlicher und theurer, als chemisch Blau in bekannter Weise auf dem Baumwollgewebe fixirt, dann die sorgfältig gewaschenen Stücke mit rothem Mordant geklotzt, nochmals ausgesotten und mit Garancine unter reichlichem Zusatz von Quercitrin ausgefärbt.

Mit unübertroffener Meisterschaft werden die Andrassytüchel von der deutschen Firma Rolffs fabricirt, wie auch das übrige Fabricat dieses Hauses zu den schönsten Producten der deutschen Druckindustrie zählt. Originale Muster, exacte Gravüre, reiner Druck, Lebhaftigkeit der Farben, sorgsame Ausrüstung, Alles trifft zusammen, um die Waare in vollkommener Réüssite erscheinen zu lassen. Besonders erwähnt zu werden verdient das feurige, reine Chromorange der Mouchoirs und die Collection der Dunkelböden mit und ohne Illuminationsfarben, darunter namentlich die Braunbodentücher mit dreifärbigen Bouquets in Schwarz, Roth und Garancineorange. Das kräftige Schwarz, das lebhafte Orange sticht vom benachbarten Roth vortrefflich ab und heben sich die Objecte in einer dem Auge wohlthuenden Weise aus dem warmen, wolligen Braundecker heraus. Die Combination dieser vier Farben gehört zu den schwierigsten und zugleich kostspieligsten Aufgaben einer Druckerei, theuer besonders durch den starken Verbrauch an Kreuzbeeren im Färbebad, wie in der Druckfarbe. Das Recept der letzteren scheint ein Gemeingut der meisten Fabriken zu seyn, es enthält Kreuzbeerenabsud und Zinnsalz verdickt mit Stärke, bald mit, bald ohne allen Zusatz von essigsaurem Kalk. Der Kreuzbeerenfarbstoff findet in der Warmhänge keinenfalls die nöthige Temperatur, um sich mit dem Zinnmordant vollständig zu einem Lack zu verbinden; wie die Erfahrung zeigt, löst sich der größere Theil des Kreuzbeergehaltes vor der Färberei im Aussiedebad von dem Stoff ab und wird so zu einer der köstlicheren Libationen, welche die Druckereien ihren Flußgöttern darbringen. Die Kreuzbeeren in der Druckfarbe sind somit entbehrlich, unentbehrlich ist eine möglichst vollständige Neutralisation des Zinnsalzes durch essigsaures Natron, und erhält man alsdann auch noch ein schönes Orange, wenn in der Färberei die theuren Kreuzbeeren durch das billigere Quercitrin ersetzt werden.

Als ebenbürtige Rivalin in Baumwollfoulards zeigt sich auf deutscher Seite die Fabrik von Elbers. Den Mittelpunkt ihrer Exposition, welche noch durch ein Assortiment von Blaudruckmustern bereichert ist, bildet eine große, breite Baumwolldecke mit rothem Fond und schwarzem Medaillon in der Mitte und zwar hergestellt durch Maschinendruck. Jedoch ist in Anbetracht der Größe der Dimensionen der Druck nicht in einer, sondern in zwei Operationen ausgeführt, zuerst die eine, dann die andere Seite, ein wahres Kunststück der Kattundruckerei, das aber so vollkommen geglückt ist, daß man kaum eine schwache Rapportzeichnung auf der Grenze der beiden Hälften wahrnimmt. Unter den sehr schönen Orangetüchern von Elbers figurirt auch die neuerdings beliebte Combination von Anilinschwarz und Chromorange mit einem Modegrau als Bodenfarbe. Dasselbe ist ein gewöhnliches, kräftiges Mitfärbecachou mit einer starken Dosis von holzsaurem Eisen, macht die ganze Behandlung der schweren Chromorange mit durch, und hält sie aus; was in der Soda- oder Ammoniakpassage an Intensität der Farbe verloren geht, wird vor der Kalkvirage in dem kräftigen Chrombad wieder gewonnen. Man hat es natürlich ganz in der Hand, durch Verminderung der Eisenlösung im Druckrecept die Nüance beliebig dem eigentlichen rothstichigen Cachouton zu nähern. Dadurch unterscheidet sich die Entwickelung der Cachoufarbe auf dem Stoff von der sonst analogen Anilinschwarzbildung. Eine angesäuerte Cachoulösung mit chlorsaurem Kali erwärmt gibt erst mit dem Zusatz von Kupfersalz einen Niederschlag, gerade wie die Lösung eines Anilinsalzes; dieselbe Bedingung ist auch an die Bildung der beiden ächten Farben auf der Baumwolle geknüpft, ein vermehrter Gehalt der Druckfarbe an Eisen- oder Kupfersalz influirt jedoch nicht auf die Nüance des Anilinschwarz, aber sehr wesentlich auf die der Cachoufarbe. Je mehr Kupferchlorid ein Cachou enthält, desto olivenfarbiger ist es in seinen dunklen und desto gelber in seinen hellen Tönen; statt Kupferchlorid direct anzuwenden, wird meist eine Mischung von Salmiak mit salpetersaurem Kupfer oder noch besser mit essigsaurem Kupfer verschrieben. Letztere Zusammensetzung, die Grünspanfarbe, läßt sich in ihren Coupüren, mit oder ohne gleichzeitigen Zusatz von Eisenmordant, auch als Dampffarbe benutzen, mit der sich eine Fülle von ächten, vollkommen glatten Modenüancen herstellen läßt, sicherer und weniger umständlich als nach dem bisher üblichen Verfahren, die Baumwolle mit Eisensalz zu mordanciren und nach dem Verhängen und Aussieden in Sumach, Gallusabsud, Catechu oder in allen dreien zu färben. Dieses vereinfachte Verfahren verdient gerade jetzt eine besondere Beachtung, da sowohl ünigefärbte Stoffe, als auch einfärbige Bodenmuster, sowohl auf glatter, als

auf gemusterter Brillantin-Waare in allen erdenklichen Modefarben einer großen Beliebtheit sich erfreuen.

Wie die beiden vorhergehenden, so concentrirt auch die Fabrik von Cramer in Düsseldorf ihre ganze Thätigkeit mit ebenso viel Geschick als Erfolg auf die Herstellung von bedruckten Baumwollfoulards und sind alle dazu gehörigen Genres derselben in verschiedenen Größen und in schöner reicher Auswahl vertreten. Man begegnet hier unter Anderem auch den sogenannten Medeatücheln, einem gefälligen, der Seidefabrication entnommenen Genre. Eine lebhaft rothe oder eine braune Kante, meist auf zartem Chamois- oder Pfirsich-Grund, die innere Fläche wohl auch mit Bomben in Roth oder Orange gefüllt, bietet dasselbe einen recht freundlichen Anblick, besonders auch durch seinen feinen, schwachglänzenden Appret. Wie der matte Appret der Dunkelbodentücher den Eindruck eines Wollfabricates, und der feste halbglänzende Appret der Parisiennes den eines Leinwandgewebes hervorbringen soll, so dient auch hier der Appret dazu, die Imitation der Seidenfoulards zu vervollständigen.

Sehr vielseitig und reichhaltig, in couranter Waare aller Sorten, für den inländischen Markt, wie für den Export und gleichzeitig in den verschiedenen Genres der Baumwolltücher hat die altberühmte Dannenberger'sche, jetzt Berliner Actiendruckfabrik, ausgestellt. Dieselbe ist eben durch die Großartigkeit ihres Betriebes, welcher nach englischem Vorbild eingerichtet ist, wie sie insbesondere das Princip der continuirlichen Arbeit von der rohen bis zur fertigen Waare auf dem Continent am consequentesten durchgeführt hat, auf die Fabrication fast aller gangbaren Artikel angewiesen. Unter ihren Tüchern excelliren die mehrfarbigen, von Rouleau gedruckten, mit Cachemirbordüren versehenen, in Dampffarben ausgeführten Dunkelböden durch große Reinheit des Druckes und der Farben, namentlich durch ihren weichen, satten Braundecker, ferner die Beizschwarztüchel durch scharfes, reines Weiß und ihr tiefes, grünstichiges Blauholzschwarz, durch welches diese Fabrik sich von jeher im gesammten Trauerartikel hervorgethan hat. Die Meublestoffe glänzen durch Eleganz der Muster und feurige, günstig disponirte Farben, besonders ein Stück derselben fesselt das Auge durch einen brillanten Corallinrothboden. — Auch Nathan Wolff in Berlin hat auf seinen Meublestoffen, Borduren und Draperieen in gleicher Weise ein Corallinroth verwendet, welches das Dannenberger'sche erreicht, wenn nicht an Feuer übertrifft. Dieses Roth ist für das Auge ein förmlicher Genuß, aber mit der Bewunderung stellt sich der zweifelsohne fromme Wunsch ein, es möchte der Farbenchemie gelingen, für dasselbe einen Ersatz zu finden,

der mit der Lebhaftigkeit der Farbe einen entsprechenden Grad der Solidität verbände.

Die Aechtheit ist eben nicht die stärkste Seite des Corallinroths, und so erklärt es sich warum dasselbe trotz wesentlicher Verbesserungen seiner Herstellungsweise in den Baumwolldruckereien nur beschränkte Anwendung finden kann, nur für Meublestoffe, Ballkleider, überhaupt für solche Waare, die von jeher in falschen Farben ausgeführt wurde und hauptsächlich deren Verwendung in der Praxis auch eine ganz unächte Ausführung rechtfertigt. Eine reelle Fabrik sollte sich nie beikommen lassen, rothe Hemden mit Corallin auf den Markt zu werfen, obgleich man es sogar auf der Ausstellung in der österreichischen Abtheilung sehen kann, neben einem Stück mit einem wunderlieblichen Safraninrosastreifen. Vermuthlich nur in decorativer Absicht ausgestellt, verräth sich das Roth durch das auffallende Feuer und den leichten Austritt in's Weiß, der beim Corallinroth leicht entsteht, wenn es ohne Contourirung gedruckt wird. Aehnlich hat man auch schon erlebt, daß schwarzrothe Hemden, ein sehr beliebter Artikel, wenn er ächt ausgeführt ist, mit Dampfschwarz und Cochenilleroth in den Handel gekommen sind, oder daß gedeckte Aechtviolettmuster mit Anilinviolett täuschend ähnlich imitirt wurden, indem man das letztere durch Beimischung von Dampfschwarz künstlich um sein Leben gebracht hat. Bekannt sind auch die mehr oder weniger sinnreichen Parodieen und Travestieen des alt ehrwürdigen Türkischroths. Ein lehrreiches Beispiel liefern in dieser Beziehung die Rosabandel, welche bis vor kurzer Zeit in Ungarn und Böhmen so gangbar waren. Dieselben wurden ursprünglich in Krapp oder Fleurs, dann in Garancine, dann in Garancine mit etwas Holz, endlich in Garancine mit viel Holz gefärbt; zuletzt wurden sie gar nicht mehr gefärbt, sondern in einer Mischung von Fuchsin und chromsaurem Blei mit Lactarin verdickt oder einfach mit Corallin unter Zusatz von Rocoulösung auf zuvor gestärkte Waare aufgedruckt, und damit war der Artikel von Stufe zu Stufe fertig. — Derartige Wohlfeilmeiereien, wie sie noch in einer Anzahl anderer, wenn auch weniger flagranter Beispiele sich wiederholen, wie sie namentlich in der Seidenindustrie mit ihren verschiedentlichen Beschwerungskünsten sich so unheilvoll gezeigt haben, sind nicht zu verwechseln mit einer rationellen Oekonomie, sondern sie sind einer schleichenden Krankheit zu vergleichen, welche den gesammten Organismus einer Fabrik von unten bis oben langsam zerstört, welche den Markt allmählich corrumpirt, mit Mißtrauen erfüllt, und den Credit nicht bloß einzelner Fabriken, nicht bloß einzelner Fabriksdistricte schädigt, sondern zugleich der ganzen Branche, selbst in ihren soliden Vertretern.

IV.

Indeß hat schon auf Seite des Publicums eine gesunde Reaction Platz gegriffen zu Gunsten der solideren Fabrication, nachdem der unächte Geschmack seit Einführung der Anilinfarben einen dominirenden Einfluß auf den Baumwolldruck ausgeübt hatte. Eine Anzahl der bisher gesuchteren Dampfartikel ist vom Schauplatz abgetreten wegen Mangels an Absatz, allzu lebhafte Farben werden vermieden, man zieht ein ächteres, wenn auch matteres Grün auf wollenen Kleidern dem reinen Anilingrün vor, man bevorzugt die sogenannten Mißfarben und Modenüancen mit dem instinktmäßigen Bewußtseyn, dieselben seyen solid fabricirt, man verschmäht das liebliche Ultramarinblau und greift zum alten ehrsamen Indigoblau zurück, und welche Fabrik für dessen Herstellung nicht mehr eingerichtet ist, sucht die Albuminfarbe des Ultramarins durch Zusatz von Chromgrün und präparirtem Kienruß dem Fayenceblauton zu nähern. Es drängt sich hier eine in Fachkreisen öfters auftauchende Gewissensfrage auf, ob die Albuminfixation, speciell die der Körperfarben des Ultramarinblaues und des Chromgrüns als eine ächte zu betrachten sey, oder nicht. Im Sinn des Küpenblaues und des Türkischroths muß die Frage verneint werden, aber in Anbetracht der soliden Constitution der beiden mineralischen Substanzen, ebenso im Vergleich mit anderen unbeanstandeten Farben, und wenn man sich nicht auf einen mit der Zeit und mit der Mode unverträglichen Standpunkt stellen will, muß sie bejaht werden, um so mehr als beide Farben, wenn sorgfältig zusammengesetzt und kräftig gedämpft, ein Waschen in kaltem oder heißem Wasser, sowie ein leichtes Seifen, freilich unter Ausschluß von übermäßig reibenden Waschmaschinen, wohl zu ertragen im Stande sind. Jedenfalls ersetzen beide mehr als genügend das Dampfgrün und Dampfblau des alten Millefleursartikels, welcher nun mit Einführung des Krapperactes und jetzt des künstlichen Alizarins, im Zusammenhang mit der Verwendung der Albuminfarben, wieder neu aufgelebt ist: eines der interessanten Beispiele, um zu verfolgen, wie die wissenschaftliche und praktische Chemie und die Mode des Publicums sich wechselseitig ergänzen, beleben und in die Hand arbeiten. Vor einem Jahrzehnt hat das Anilinschwarz die gesammte Druckerei mit der Combination von Schwarz und Bleiorange bereichert, dieselbe wird heute noch in ausgiebigster Weise ausgebeutet; das künstliche Alizarin hinwiederum hat auf's Neue die Grenzen der Disposition erweitert, indem es einen einst gangbaren Artikel, welcher längere Zeit nicht nur der launischen Mode, sondern hauptsächlich den Schwierigkeiten und Umständlichkeiten der Fabrication zum Opfer gefallen war, mit neuem Schmuck und neuem Glanz der Colorie zurückgibt. Nach dem alten Verfahren

wurden zuerst Schwarz, Roth, Rosa, Violett von der Maschine gedruckt, dann verhängt, ausgesotten, gewaschen, gefärbt, wieder gewaschen, 3- bis 4mal geseift und gewaschen, eventuell gesäuert, avivirt, gewaschen, gechlort, gewaschen, jede weitere Manipulation eine weitere Quelle für allerlei Fehler, endlich getrocknet und für den Handdruck calandrirt. Dampfgrün, Dampfgelb, Dampfblau, die Farben welche dem Millefleursartikel und seinen verwandten Genres ihren eigentlichen Charakter verleihen, wurden hernach von Hand eingepaßt, so gut es gehen wollte, abgesehen davon, daß man Farben von verschiedenstem Grade der Aechtheit zusammenzwingen mußte; zuletzt wurde noch gedämpft und wieder gewaschen, endlich die Appretur gegeben. — Denselben muntern, duftigen Artikel führt die Ausstellung von Neuem vor, in Gesellschaft mit den nahe verwandten mehrfarbigen Weißbodenmustern im chinesischen Styl oder im Rococcogeschmack, neben einer reichen Auswahl von rothen Hemden mit Blau und Grün hergestellt nach dem neuen Verfahren mit Alizarindruck, aber in einer Vollkommenheit, mit einer Präcision, mit einer Reinheit der Ausführung, welche früher nicht geahnt wurde. Insbesondere häufig begegnet man dem Alizarinroth in der russischen Abtheilung, und zwar in ausgiebigster Weise angewandt, weil der russische Nationalgeschmack eine ausgesprochene Vorliebe für bunte, durch massige Partieen von Grün und Roth fast zu grell illuminirte Farbenstellungen hat. Und nun vergleiche man das neue Procédé mit dem obigen: sämmtliche Farben werden zusammen vom Rouleau aufgedruckt, die Stücke hernach verhängt, gedämpft, gewaschen, 1- bis 2mal geseift, gewaschen, leicht gechlort, und appretirt — so wird man überrascht von der Einfachheit des Verfahrens und man fühlt, daß mit Einführung des künstlichen Alizarins eine neue Zeit für das ganze Gebiet des Baumwolldruckes beginnt.

Seine Verwendung beschränkt sich ja nicht auf diese eine Specialität, sie verbreitet sich vielmehr durch die gesammte Fabrication. Die einfärbigen und zweifärbigen Hemden und Brillantines in Roth oder Violett mit Schwarz, welche immer mehr an Bedeutung gewinnen, die kostspieligen zeitraubenden Ausführungen in Schwarz, Roth, Orange werden bei den neuerdings stark reducirten Preisen des künstlichen Alizarins heute schon billiger mit demselben hergestellt, als durch die Krappfärberei möglich ist, wobei die wesentliche Verringerung der faux frais nicht in Rechnung gezogen ist. Einige Fabriken haben sogar den Anfang gemacht, die halbgedeckten Violettmuster des Zollvereines, mit und ohne Schwarz, mit Alizarindruck auszuführen; wieder andere lassen das Alizarinroth durch das heiße Chrombad passiren als Begleiter von Chromcachou und Chrombraun, welche seit den geschraubten Garancinepreisen der Jahre

1868/69 in bleibende Aufnahme gekommen sind. Im letzten Fall macht das Alizarinroth dem Garancinroth indirecte Concurrenz, während allerdings eine directe Concurrenz mit dem Garancine bis jetzt durch ökonomische Rücksichten ausgeschlossen ist, hauptsächlich aber aus dem Grunde, weil bei der Färberei der sogen. Krapp- — richtiger Garancine- — Waare neben Garancine immer eine mehr oder weniger starke Dosis von Quercitron und Rothholz oder (der Name ändert nicht viel an der Mischung) von Garancinesurrogat, Garancinesubstitut verschrieben wird. Hier hat also die Verwendung des reineren Farbstoffes keinen Werth, dagegen ist das künstliche Alizarin im Begriff den Krapp und die Krappblumen aus der Rosafärberei wie aus der Türkischrothfärberei zu verdrängen. Zwei Etablissements, das von Schindler im Vorarlberg'schen und das Frauenfelder, haben in dankenswerther Weise türkischroth gefärbte Stücke, das eine je in Krapp, das andere in künstlichem Alizarin gefärbt, zum Vergleichen neben einander gelegt — das Auge entscheidet rasch zu Gunsten des letzteren, und wieder überrascht die große Einfachheit der neuen Färbeprocedur, welche alle anderen Rücksichten vergessen läßt. Die in üblicher Weise mordancirte Waare wird in einem Rollenständer breit durch eine heiße alkalische Alizarinlösung geführt, und färbt sich in Zeit von einigen Minuten, wie früher von einigen Stunden, vollkommen satt und gleichmäßig aus. Offenbar, ob man das Alizarin in die Druckfarbe oder in das Färbebad gibt, liegt der Schwerpunkt der Calculation weniger im Preise desselben, als in den damit verbundenen Ersparnissen an Zeit, Brennmaterial, Arbeitspersonal, an Färbereimaschinen und an Fabrikslocalitäten. Damit fällt dem Alizarin von selbst die weitere Bedeutung zu, daß es der solideren Richtung der Fabrication den Weg bahnt, indem es auch kleinen, in Raum und Maschinen beschränkten Fabriken eine ebenbürtige Concurrenz mit den größeren Etablissements ermöglicht, ohne daß sie zu kostspieligen Anschaffungen oder zu den oben gezeichneten Verirrungen der Fabrication genöthigt sind.

V.

Nicht leicht haben sich Theorie und Praxis so rasch zusammengefunden, als es dem künstlichen Alizarin gelungen ist, sich in den Druckereien Eingang zu verschaffen. Robiquet's Garancine, das erste praktische Resultat der seit 1826 aufgenommenen, unendlich mühseligen Studien über die Krappfarbstoffe hat erst im Jahre 1839, volle 11 Jahre nach seiner Patentirung, allgemeine Anwendung gefunden. Mit dem Jahre 1851 wurden die Krappblumen im Großen dargestellt, und von nun ab begannen die Versuche, sowohl aus ihnen als aus der Garancine die

reinen Krappfarbstoffe zu extrahiren, zunächst für die Zwecke der Färberei. Die ersten Druckversuche mit Krappextract des Jahres 1857 fielen ungünstig aus und als 1860 Kopp mit seinen Krapppräparaten auftrat, war das Terrain der Druckereien noch sehr wenig für diese wichtige Erfindung vorbereitet. Erst im Jahr 1867 wurden die Druckversuche wieder aufgenommen, dießmal mit dem Extrait Pernod, und mit Erfolg, aber mit vielen Schwierigkeiten durchgeführt.

Man mußte sich vor allen Dingen von der Methode, vor dem Aufdrucken des Krappextracts die Baumwolle mit Thonerdemordant zu grundiren, gänzlich lossagen, es mußte die unvortheilhafte Gummiverdickung verlassen, das richtige Verhältniß zwischen Extract und essigsaurer Thonerde, hauptsächlich aber die richtige Zusammensetzung der letzteren gefunden werden. Durch den herkömmlichen Sprachgebrauch verleitet schien man fast vergessen zu haben, daß auch eine starke essigsaure Thonerde, welche durch doppelte Zersetzung unter Anwendung der größten zulässigen Menge von Bleizucker, oder welche nach Persoz's Angabe durch Auflösen von heute sogenanntem Thonerdehydrat in Essigsäure dargestellt worden, immer der Hauptsache nach mehr basisch-schwefelsaure, als wirkliche essigsaure Thonerde darstellt. Beispielsweise zeigt ein solcher Mordant, zu dessen Bereitung 200 Pfd. Wasser, 89 Pfd. schwefelsaure Thonerde, 100 Pfd. Bleizucker verwendet wurden, einen Gehalt von 2,3 Proc. wasserfreier Thonerde und von 3,88 Proc. wasserfreier Schwefelsäure, d. h. es enthält diese essigsaure Thonerde auf 1 Molecül Thonerde 1 Molecül Schwefelsäure; in Wirklichkeit überschreitet letztere sogar dieß Verhältniß um einen Bruchtheil. In der Färberei wird diesem Schwefelsäuregehalt der Mordants durch die verschiedentlich angesetzten Aussiedebäder die nöthige Rechnung getragen, aber wenn einem gleichzeitig Farbstoff und Mordant enthaltenden Aufdruckroth nicht Salze mit flüchtigen Säuren zugefügt werden, wie essigsaures oder salpetersaures Natron, essigsaurer oder unterschwefligsaurer Kalk, welche während des Dämpfens einen Theil der Schwefelsäure des basischen Thonerdesalzes zu neutralisiren haben, so erhält man auch bei größter Concentration des Farbstoffes um so schlechtere Resultate, je mehr Mordant zur Verwendung gekommen ist. Das Roth bekommt das abgerissene Ansehen eines in der Färberei zu stark gesäuerten Krapprothes. Indem beim Dämpfen ein Theil der Thonerde des Mordants mit dem Krappfarbstoff sich verbindet, gestaltet sich auf der Baumwolle das Verhältniß zwischen der Schwefelsäure und der nicht an den Farbstoff gebundenen Thonerde in der Weise, daß neutrale schwefelsauere Thonerde sich bildet — oder aber die basisch-schwefelsaure Thonerde als solche zersetzt sich, wie

die Gewinnung des Alauns aus dem Alaunstein zeigt, unter der Einwirkung des Dämpfens und beim nachfolgenden Waschen in dreifachschwefelsaure Thonerde und unlösliches Thonerdehydrat. Das so oder so regenerirte neutrale Schwefelsäuresalz wirkt nun, in kleiner Menge auftretend, wie eine schwache, das Roth belebende Rosage, im Ueberschuß löst es beim Waschen einen Theil des Farblackes mit sich ab, und dieser Eventualität muß eben durch den Zusatz der angeführten, in der Dampfhitze neutralisirend wirkenden Salze vorgebeugt werden, wenn man nicht einen Schritt rückwärts zu den alten umständlichen Aussiedebädern machen will.

Nachdem man weiters für das Extractroth in der Farbküche und im Rouleaugebäude als unerläßliche Bedingung die subtilste Behandlung und die minutiöseste Reinlichkeit eingeführt hatte, welche sich auf alle Gefäße, auf die Walzen, die Farbtröge, die Drucktücher und die Rakeln erstreckte, blieb noch das Studium der Dämpferei. Die meist aus Holz construirten Dämpfereieinrichtungen der Fabriken waren ziemlich primitiver Art, der mangelhafte Verschluß erlaubte nur bei schwachem und nur bei einem nominellen Druck zu dämpfen; aber wohl im Zusammenhang mit ihrer Solidität verlangt die Verbindung der Thonerde mit dem Krappfarbstoff ein anhaltendes Dämpfen unter einem Druck von mindestens $^3/_4$ bis 1 Atmosphäre, was nur durch Einführung von festverschlossenen Dampfkästen eiserner oder steinerner Construction zu erreichen war.

Bei solch' energischer Behandlung sollte man glauben, würde das sonst übliche Verhängen der bedruckten Waare vor dem Dämpfen in Wegfall kommen; diese Mühe hat sich jedoch als unumgänglich nothwendig erwiesen. Indem die Essigsäure des Mordants langsam auf der feuchten Wärmhänge abdunstet, findet die zurückbleibende Thonerdeverbindung Gelegenheit, sich mehr in hydratischem Zustand, mehr als zusammenhängende Masse, statt in körniger Form auf oder in der Baumwolle abzulagern, und sich für die Bildung des Farblackes vorzubereiten, gleichwie nach einer alten Erfahrung Rothböden nur dann sich satt ausfärben, wenn sie gehörig verhängt waren, oder wie helle Rosafarben nur langsam auf den Platten getrocknet werden dürfen, wenn nicht der Mordant stellenweise vom Gewebe abfallen und beim nachherigen Ausfärben matte oder gar weiße Partieen hinterlassen soll.

Alle diese Erfahrungen waren gemacht und das Krappextract hatte sich in der Fabrication eingebürgert, als der Krieg des Jahres 1870 dessen Bezugsquelle verstopfte, kurze Zeit nachdem Gräbe-Liebermann angefangen, ihr künstliches Alizarin fabrikmäßig darzustellen; die deutsche

Fabrication war für ihre neuen Farbencombinationen gezwungen mit einem Sprung vom Krapperxtract zum künstlichen Alizarin überzugehen und dieß ging um so leichter, als man in den Farbrecepten einfach an Stelle des ersteren die 10procentige Alizarinpaste zu setzen hatte. Die weitere Behandlung ist dieselbe geblieben, nur daß man in Anbetracht der größeren Reinheit des Farbemateriales ein noch schwächeres Seifenbad, als beim Krapperxtract zu geben hat. So ist das Krapperxtract, die unreine Mischung von Alizarin mit Purpurin, dem künstlichen reinen Alizarin als Vorläufer vorausgegangen und hat dessen schnelle Einführung in die Druckereien und späterhin in die Färbereien in einer Weise vorbereitet, daß der Consum desselben heute schon geradezu riesige Dimensionen durch alle Länder angenommen hat.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft).

LIX.

Ueber Photostereotypie; von J. Fink.

Das Bewußtseyn, daß durch die Erzeugung druckfähiger Bleiplatten, welche von Typographen in jedem beliebigen Satz eingeschaltet werden können, sich eine Verdienstquelle für viele Photographen eröffnen dürfte, bewog mich, einige Versuche in dieser Richtung zu machen. Da das Verfahren ein höchst einfaches ist, so fielen schon die ersten Versuche ziemlich befriedigend aus. Ich erlaubte mir dieselben in der Versammlung der Wiener photographischen Gesellschaft am 7. October 1873 den anwesenden Collegen sammt Bleiplatte, Relief und Gypsmatrizen vorzulegen und über die Erzeugung genannter Platten folgende Data anzuführen: Herstellung der Reliefplatte. — Eine gewöhnliche Spiegeltafel, welche aber an allen vier Seiten um 2 bis 3 Zoll größer als das Original seyn muß, wird in der Dunkelkammer mit folgender Lösung übergossen: In 15 Loth Wasser löse man 1 Loth doppelt-chromsaures Kali, wärme es langsam und setze nach und nach 2 Loth feine Gelatine zu. Nachdem letztere gelöst und die Flüssigkeit ungefähr den Siedepunkt erreicht hat, seihe man sie durch feine Leinwand in einen Glasbecher und übergieße damit die früher horizontal gelegte Platte. Die in der Mitte aufgegossene Chromgelatine wird mit einem breiten, feinen Pinsel bis an die Ränder gezogen und hierauf wieder nachgegossen, bis die Schicht ungefähr $1^1/_2$ Linie dick ist. Da die

so präparirten Platten 2 bis 3 Tage zum Trocknen brauchen, so ist zu empfehlen, sich sogleich eine größere Anzahl zu präpariren und selbe nach dem Trocknen in einer kleinen Kiste vor der Einwirkung des Lichtes geschützt aufzubewahren. Ich bemerke hierbei, daß die Empfindlichkeit selbst bei 6 Wochen a'ten Platten nicht gelitten hat.

Exposition und Entwickelung. — Nachdem von dem betreffenden Original ein Negativ und von diesem ein Diapositiv hergestellt wurde, legt man die präparirte Platte mit der Leimseite auf die Collodiumseite des Diapositivs in den Copirrahmen und copirt bei zerstreutem Lichte 10 bis 30 Minuten. Hierauf wird die Platte in der Dunkelkammer aus dem Rahmen genommen und in einer Tasse mit lauwarmem Wasser übergossen, was so lange (ungefähr 5 bis 10 Minuten) zu geschehen hat, bis das Relief vollkommen entwickelt ist. Die Platte wird hierauf mit einem Filtrirpapier abgetrocknet und mit Glycerin überstrichen (das flüssige Glycerin wird wieder mit Filtrirpapier abgetrocknet), wobei ein feiner großer Marderpinsel zu verwenden ist.

Gypsmatrize. — Die bisher immer im Dunkeln behandelte Platte kann nach der Entwickelung des Reliefs unbeschadet im Lichte weiter behandelt werden und wird die Gypsmatrize im gewöhnlichen Zimmer auf folgende Art angefertigt. In zwei Abdampfschalen wird feiner Alabastergyps mit Brunnenwasser angemacht, und zwar in der einen ungefähr in der Dichte wie Oel, in der anderen wie dicker Rahm; die Platte wird nun in die Hand genommen und mit der dünnen Gypsmasse übergossen, wobei man mit der flachen Hand leise an der unteren Seite aufschlägt, damit aus dem dünnen Gypsbrei die Luftblasen entweichen. Ist dieß geschehen, so wird die Platte waagrecht auf den Tisch gelegt und mit der dicken Gypsmasse übergossen, wobei man eine ungefähr 4 bis 5 Linien starke Schicht aufträgt. Nach 15 bis 18 Stunden entfernt man mit einem Messer die dünnen Ränder des Gypses und trennt durch einen leisen Druck die Gypsmatrize von der Reliefplatte. Die Gypsmatrize kann nun durch Aufgießen von leicht schmelzbaren Metalllegirungen eine Druckplatte liefern. Da in der Regel dem Dilettanten und Photographen die erforderlichen Utensilien zur glücklichen Durchführung dieser Operation fehlen, so ist anzurathen, den Gypsabguß zum Stereotypiren in eine Schriftgießerei zu senden. Allenfallsige kleine Retouchen können vorher mit der Nadel auf der Gypsplatte vorgenommen werden. (Photographische Correspondenz, 1873 S. 145.)

LX.

Das Barytgrün oder der manganſaure Baryt als grüne Farbe; von E. Fleiſcher.

Der grüne manganſaure Baryt iſt vielfach als Farbe vorgeſchlagen und wohl auch unter dem Namen „Caſſeler Grün" oder „Roſenſtiehl's Grün" in den Handel gebracht worden. Die beiden publicirten Methoden der Darſtellung desſelben beſtehen darin, daß man ſalpeterſauren Baryt mit Manganoxyd oder Superoxyd glüht, oder daß man Aetzbaryt mit Braunſtein und chlorſaurem Kali ſchmilzt. Der Verfaſſer hat noch andere Methoden probirt und theilt über dieſen Gegenſtand Folgendes mit.

Fällt man eine grüne Löſung von manganſaurem Kali ſiedend mit Chlorbaryum, ſo ſcheidet ſich ein ſtarker, körniger, aber unkryſtalliniſcher Niederſchlag von manganſaurem Baryt ab. Dieſer Niederſchlag hat eine violette, faſt blaue Farbe, läßt ſich ziemlich gut durch Decantiren auswaſchen und kann auch zuletzt leicht abfiltrirt werden. Trocknet man ihn, ſo verblaßt ſeine Farbe mit zunehmender Temperatur immer mehr, und erhitzt man ihn bis zur dunkelſten Rothgluth, ſo erſcheint er faſt vollſtändig weiß, mit einem Stich in's Graublaue. Erhitzt man dann unter Luftzutritt ſtärker, ſo wird er allmählich vollſtändig grün, und treibt man die Erhitzung weiter, ſo geht ſeine Farbe zunächſt in ein ſchönes Grünblau über, bis er endlich in hoher Hitze durch Reduction der Manganſäure eine ſchmutzig graubraune Maſſe bildet.

Fällt man eine Löſung von übermanganſaurem Kali mit Chlorbaryum, ſo entſteht bei anhaltendem Kochen allmählich ein rothvioletter (pfirſichblüthfarbiger) Niederſchlag, während die Flüſſigkeit noch ſtark violett gefärbt bleibt. Decantirt man und bringt den mit Waſſer verdünnten Schlamm auf ein Filter, ſo bleibt der Niederſchlag auch hierbei unzerſetzt und kann, ohne ſeine Farbe zu verändern, bei 100° C. getrocknet werden. Erhitzt man alsdann das getrocknete Barytpermanganat allmählich, ſo verblaßt deſſen Farbe ebenfalls; jedoch zeigt es beim weiteren Erhitzen andere Eigenſchaften, wie das Manganat. Sobald nämlich durch mäßige Erhitzung die Farbe einmal verſchwunden iſt, gelingt es auf keine Weiſe, weder ein grünes noch ein blaugrünes Präparat durch bloßes Erhitzen bei Luftzutritt zu erzeugen. Vielmehr geht die Maſſe bei geſteigerter Temperatur ſehr raſch in die vorher erwähnte graubraune Miſchung von Manganſuperoxyd und Baryt, reſp. kohlenſaurem Baryt, über.

Was die Farben selbst betrifft, so haben die Versuche Folgendes gezeigt. Das schönste Barytgrün gibt der geglühte manganfaure Baryt. Weniger schön wird die Farbe nach dem Rosenstiehl'schen Verfahren (Schmelzen von Barythydrat mit chlorsaurem Kali und Manganfuperoxyd). Am ungleichmäßigsten, resp. schmutziggrün, wird sie durch Schmelzen von salpetersaurem Baryt mit Manganfuperoxyd. Vielleicht läßt die Farbe sich aber verschönern, wenn man sie im Flammofen unter starker Oxydationsflamme darstellt. Immerhin aber ist das Barytgrün lange nicht von der Schönheit, wie die blaugrüne, ja fast smalteblaue Verbindung, über welche bisher noch gar nichts veröffentlicht worden ist.

Die blaugrüne Barytverbindung hat je nach der Bereitung verschiedene Nüancen. Der Verfasser hat sie fast rein blau mit einem nur geringen Stich in's Grünliche erhalten. So dargestellt, ähnelt sie am meisten der hellblauen Farbe der Schwungfedern mancher Papagaien. Je mehr Grün sich dieser Farbe als Nüance beigesellt, desto stärker wird die Farbe als solche; sie verliert jedoch auch in demselben Maaße an Feinheit, wenn sie auch immer noch die rein grüne Farbe des Manganats an Schönheit übertrifft.

Was nun die Entstehung der blauen, resp. blaugrünen Barytfarbe betrifft, so ist dieselbe von der Alkalität der Masse abhängig; die Höhe der Temperatur (welche niemals die helle Rothgluth übersteigen darf) ist jedoch ebenfalls von großem Einfluß. So viel steht fest, daß sowohl der manganfaure als auch der übermanganfaure Baryt, mit etwa 20 Proc. Barythydrat gemischt, beim Rothglühen jedesmal die blaugrüne Farbe liefert. Daß die blaugrüne Farbe bloß von der Basicität abhängig ist, geht daraus hervor, daß ihr Pulver in schwachen Säuren zunächst in Grün übergeht und dann allmählich zersetzt wird.

Die Widerstandskraft der Barytfarben ist ziemlich bedeutend. Selbst ziemlich starke Schwefelsäure kann bei gewöhnlicher Temperatur Stunden lang darauf einwirken, ehe die Farbe zerstört wird. Ebenso wirkt auch kochende Potasche so gut wie nicht auf die grüne Farbe. Jedenfalls erhöht man die Haltbarkeit, namentlich der blauen Nüance, wenn man derselben einen kleinen Barytzusatz gibt, weil dadurch die Alkalität vermehrt wird. Die aus salpetersaurem Baryt gewonnenen Farben sind weit unbeständiger, weil die stets darin enthaltene salpetrige Säure mit der Zeit reducirend wirkt. Am empfehlenswerthesten erscheinen die Farben für Fresco-Malerei, weil sie auf Stein und namentlich auf Kalk am feurigsten hervortreten, und ihre Herstellung nicht wohlfeil ist. (Archiv der Pharmacie.)

Miscellen.

Anwendungen der Phosphor-Bronze.

Diese Legirung fährt fort die Aufmerksamkeit des Continents auf sich zu ziehen, und zwar ganz besonders durch ihre Anwendung bei den Walzwerken und zu Wasserformen bei Hohöfen. Die Erfinder, Montefiore-Levy und Dr. Künzel in Brüssel, haben zur Wiener Ausstellung eine Sammlung von instructiven Modellen gesandt, die bei der Artillerie, der Waffenerzeugung und anderen Gegenständen Anwendung finden. Gillieaux zu Charleroi und Blondeaux haben diese Legirung bei Walzwerken in Anwendung gebracht und theilen im Folgenden die Resultate einer dreijährigen Erfahrung darüber mit: Die Phosphor-Bronze ist bei großen Stirnrädern und conischen Rädern der verschiedenartigsten Walzwerke mit gutem Erfolge angewendet und zwar bei solchen, die zu ihrem Betrieb 170 bis 200 Pferdekräfte bedurften und deren Walzen 60 Umgänge pro Minute machten, bei einem Gewichte von 5 Tonnen und einer andauernden Bewegung, die in 24 Stunden nur $1\frac{1}{2}$ Stunden Stillstand zuließ. Man beobachtete, daß die Räder aus gehärtetem Gußeisen sehr leicht zerbrachen; sie wurden dann durch Räder von gewöhnlicher Bronze ersetzt, und endlich nahm man dazu Phosphor-Bronze. Die Dauer der gewöhnlichen Bronze ging durchschnittlich nicht über 5 Monate hinaus, während die Räder von Phosphorbronze wenigstens 9 Monate durchschnittlich aushielten. Auch ist die letztere bei Achsen mit großem Vortheil angewendet und scheint in diesem Falle die dauernde Haltbarkeit nicht allein von der Härte, sondern besonders von der bedeutenden Widerstandsfähigkeit und Zähigkeit der Legirung abhängig zu seyn. Die Wellen von Phosphor-Bronze biegen sich weit weniger, als die von geschmiedetem Eisen und sind bei Weitem weniger geneigt zu brechen, als die von Gußeisen. (Engineer. and Min. Journ. New-York 1873, vol. XVI, Nr. 9; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1874, Nr. 3.)

Darstellung von Schweißstahl.

Brooks bereitet einen Stahl, den er „Schweißstahl (acier de soudage)" nennt, indem er in einem Tiegel zusammenschmilzt: 34 Kil. Stabeisen, 400 Grm. Wolfram, 230 Grm. Holzkohle, 84 Grm. Mangan und 230 Grm. Flußspath. Ersetzt man das Wolfram durch 700 Grm. wolframsauren Kalk, so erhält man eine bessere Qualität.

Stahl zu Klingen wird durch Zusammenschmelzen folgender Substanzen erhalten: 34 Kil. Bessemereisen, 34 Grm. Gußeisen, 56 Grm. Flußspath, 15 Grm. Mangan, 32 Grm. Holzkohle und 28 Grm. Wismuth. (Französisches Patent vom 23. Mai 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1478.)

Uhrfedern aus Aluminiumlegirungen.

Der Uhrenfabrikant Hr. A. Lange in Glashütte, Sachsen, hat sich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika die Verwendung von Aluminiumlegirungen zu Uhrfedern (Spiralfedern) patentiren lassen. Als geeignete Legirungen werden z. B. bezeichnet solche von 100 Thln. Aluminium und 5 Thln. Silber, sowie die von 5 Thln. Aluminium mit 90 Thln. Kupfer. Soweit die uns vorliegende Notiz es erkennen läßt, wird der Draht so dünn als möglich gezogen oder gewalzt, dann mit einer besonderen Art Hobel bearbeitet und schließlich auf einem Schleifstein zur nöthigen Dicke abgeschliffen. Die Drähte werden in Formen von Stahl eingelegt, und letztere bis hellblau erhitzt, dann abgekühlt. Als Vorzüge solcher Federn werden bezeichnet ihr geringes specifisches Gewicht, der Umstand, daß sie nicht rosten, und ihre Eigenschaft, nicht magnetisch, dagegen sehr elastisch und hart, aber nicht so spröde wie Stahl zu seyn. (Der praktische Techniker, 1873 S. 592.)

Ueber die Reinigung des Chlorgases von dem es begleitenden Chlorwasserstoff; von Franz Stolba.

Bei den gewöhnlichen Methoden der Darstellung des Chlorgases wird dasselbe von Chlorwasserstoff begleitet, der sich dem Chlorgase nur schwierig entziehen läßt.

Man kann angestellten Versuchen zu Folge jedoch die Salzsäure leicht und vollständig zurückhalten, wenn man sich zum Waschen des Chlorgases zunächst einer entsprechenden Menge einer ziemlich concentrirten Kupfervitriollösung bedient, hierbei einen zweckmäßigen Waschapparat verwendet, und das Chlorgas dann noch mit Wasser wäscht. Man lasse das Chlorgas nur langsam durchstreichen und bringe in die Flüssigkeit Bimssteinstücke, die mit der Lösung geschüttelt werden und dann zumeist oben schwimmen.

Die Wirkung der Kupfervitriollösung beruht auf der großen Neigung des Chlorwasserstoffes sich mit dem Kupfersulfat zu Chlorkupfer und Schwefelsäure umzusetzen, während das Chlor auf das Salz nicht einwirkt.

Das Waschen mit Wasser soll etwa mit fortgerissene Salztheilchen zurückhalten, welche das Chlorgas leichter als andere Gasarten mitnimmt. (Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 7. November 1873.)

Zur Darstellung des Thalliums aus dem Flugstaube der Schwefelsäurefabriken; von Franz Stolba.

Bei der wiederholten Aufarbeitung des thalliumhaltigen Flugstaubes zweier Schwefelsäurefabriken, welche den Schwefelkies von Meggen benutzen, wandte ich zur Abscheidung des Thalliums der Hauptsache noch eine Methode an, welche auf die Bildung von Thalliumalaun ausgeht und sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Der Flugstaub wurde vermittelst eines groben Siebes von den beigemengten Ziegel-, Mörtel- und Thonstücken gesondert und partienweise mit Wasser ausgekocht, welches mit etwas Schwefelsäure angesäuert worden war.

Der Brei wurde auf ein passendes großes Filter gebracht und daselbst nach dem Abtropfen unter fleißigem Umrühren mit heißem Wasser sorgfältig ausgesüßt.

Die Waschwässer dienten nach dem Ansäuern mit Säure zum Auskochen einer frischen Partie u. s. w.

Das erste ziemlich concentrirte Filtrat wurde in sehr flachen Schalen bis zum Krystallisationspunkte eingedampft, wobei sich beim Erkalten große und schöne röthlich gefärbte Krystalle von Thallium-Thonerde-Eisenalaun absetzen.

Die Mutterlauge nach Zusatz von etwas schwefelsaurer Thonerde nochmals abgedampft, gab noch eine kleine Menge gemischter Alaune.

Die letzten Mutterlaugen sowie das Spülwasser der Krystalle mittelst roher Salzsäure ausgefällt, schieden eine auffallend geringe Menge von Chlorthallium aus. Die Krystalle des rohen Thalliumalaunes wurden aus, mit Schwefelsäure gesäuertem Wasser zweimal hintereinander krystallisirt, wodurch ein Alaun erhalten wurde, der mit reinem Zink und etwas Schwefelsäure versetzt reines Thallium lieferte, und mit reiner Salzsäure reines Chlorthallium gab.

Man kann das Princip dieser Methode auch in der Art verwerthen, daß man in bekannter Art rohes Chlorthallium darstellt, dieses mit Schwefelsäure zunächst in Sulfat und dann vermittelst schwefelsaurer Thonerde in Thalliumalaun überführt, der durch Krystallisation gereinigt werden kann.

Mir scheint die erstere Methode bequemer zu seyn, da die lästige Zersetzung des Chlorids mittelst Schwefelsäure hinwegfällt.

Nachdem der Thalliumalaun in heißem Wasser bedeutend löslicher ist, wie in kaltem, bietet die Ueberführung des viel schwerer löslichen Sulfats in den entsprechenden Alaun, den großen Vortheil dar, die Thalliumverbindung aus viel kleineren Quantitäten Wassers, demnach viel bequemer und rascher umkrystallisiren zu können, und doch das Metall in einer Verbindung zu behalten, die gleich leicht auf Metall oder Chlorid, Jodid verarbeitet werden kann. (Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 7. November 1873.)

Ueber die Reduction der Tellursäure durch Traubenzucker; von Franz Stolba.

Gleich wie die tellurige Säure, so wird auch die Tellursäure in alkalischer Lösung durch Traubenzucker bei Siedhitze reducirt.

Ich stellte meine dießfälligen Versuche mit tellursaurem Ammoniak an, da man sich diese Verbindung besonders leicht rein darstellen kann, und dieselbe von den Alkalien leicht zersetzt wird.

Ein Antheil dieser Verbindung wurde in die kochende Lösung des ätzenden oder kohlensauren Alkali eingetragen und nachdem das Ammoniak ausgetrieben worden war, der siedenden, überschüssiges freies oder kohlensaures Alkali haltenden Flüssigkeit eine hinreichende Menge Traubenzuckerlösung zugefügt. Die Flüssigkeit, die sich bald färbte, setzte nach und nach schwarze Flocken von Tellur ab, jedoch nicht so rasch wie bei der tellurigen Säure unter gleichen Umständen.

Um zu sehen, ob bei längerer Einwirkung und genügender Menge des Reductionsmittels sämmtliches Tellur als solches ausgefällt worden, wurde ein Theil der Lösung filtrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure schwach übersättigt und in einer Platinschale mit reinem Zink in Berührung gebracht.

Unter diesen Verhältnissen setzen nämlich tellurhaltige Lösungen einen Theil des Tellurs am Platin, einen anderen pulverförmig ab, und kann der Absatz leicht weiter untersucht werden.

Ich konnte auf diese Art, welche sehr geringe Mengen von Tellur nachzuweisen gestatten, unter obigen günstigen Verhältnissen in der Flüssigkeit kein Tellur mehr nachweisen, und folgt hieraus, daß die Tellursäure vollständig zu Tellur reducirt werden kann.

Die Flüssigkeit war circa eine halbe Stunde in lebhaftem Kochen erhalten worden.

Dieses interessante Verhalten der Tellursäure ermöglicht die Darstellung eines chemisch reinen Tellurmetalles, wenn man reines tellursaures Ammoniak oder Alkali mit den betreffenden reinen Materialien so lange im Kochen erhält, bis sämmtliches Tellur ausgefällt worden. Sollte es an Traubenzucker fehlen, so setzt man selben zeitweilig der concentrirten Lösung hinzu.

Ich habe nach dieser Methode aus namhaften Mengen von, auf tellurige und Tellursäure verarbeiteten Tellurerzen, Tellur abgeschieden.

Das scharf getrocknete Tellur wurde im Glaskolben in einem Bade von Eisenfeilspänen zum Schmelzen erhitzt, und um die Vereinigung der Metallkügelchen zu erleichtern, etwas trockenen Kalisalpeters zugesetzt, unter dessen geschmolzener Decke sich das Metall leicht und rasch zu einem Klumpen vereinigte.

Das Tellur wird nämlich, wie schon Klaproth beobachtete, wenn es nicht fein vertheilt ist, beim Schmelzen mit Salpeter nur wenig angegriffen, ja es kann sogar unreines Tellur beim Schmelzen mit Salpeter bis zu einem gewissen Grade gereinigt werden. (Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft am 7. November 1873.)

Bereitung des Doppelsalzes von Fluoraluminium und Fluornatrium.

Nach dem der Société anonyme d'Aluminium am 4. Juni 1872 in Frankreich patentirten Verfahren wendet man zu dem oben angegebenen Zweck reine, wenigstens 5procentige Flußsäure an, die hauptsächlich frei von Schwefelsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure seyn muß, sättigt sie halb mit reiner Thonerde und setzt alsdann Chlornatrium in solcher Menge hinzu, daß auf 1 Molecül Thonerde 6 Molecüle Chlornatrium kommen. Es fällt das Doppelsalz von Fluoraluminium und Fluornatrium (künstlicher Kryolith) nieder. Man kann auch ein in passenden Proportionen gemachtes Gemenge von Aluminium- und Natriumsalz direct mit Flußsäure behandeln. In ähnlicher Weise erhält man das Kaliumdoppelsalz. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1479.)

Ueber die Reinigung der Oxalsäure; von Franz Stolba.

Wenn es sich um die Darstellung größerer Quantitäten reiner Oxalsäure handelt, so empfiehlt sich nach meinen Versuchen das schon von anderer Seite empfohlene Umkrystallisiren aus Salzsäure.

Wenn man nämlich die zu reinigende Oxalsäure in der genügenden Menge einer 10—15procentigen siedenden Salzsäure löst, das Filtrat erkalten läßt, die Mutterlauge durch Absaugen entfernt und so lange mit kleinen Quantitäten Wassers nachwäscht, bis das Ablaufende nur sehr geringe Mengen von Salzsäure enthält, so braucht man die feuchten Krystalle nach dem Absaugen der Mutterlauge nur aus reinem Wasser umkrystallisiren zu lassen, um in der abgewaschenen Oxalsäure ein ganz reines Product zu erhalten.

Wesentlich ist hierbei der Umstand, daß man in beiden Fällen die heiße Lösung unter stetem Umrühren rasch erkalten lasse, um kleine Krystalle zu erhalten, nachdem die beim langsamen Erkalten sich bildenden großen Krystalle Mutterlauge einschließen können.

Selbst größere Quantitäten von in dieser Art gereinigter Oxalsäure verflüchtigen beim Erhitzen in einem Platintiegel ohne den geringsten Rückstand zu lassen. Die erhaltenen Mutterlaugen können mit Vortheil auf oxalsaures Ammoniak verarbeitet werden, da sie beim Neutralisiren mit kohlensaurem Ammoniak das meiste Oxalat ausscheiden, nachdem sich dasselbe bekanntlich in einer Lösung von Chlorammonium schwieriger löst, als in reinem Wasser. (Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 7. November 1873.)

Ueber die Darstellung der Kohlensäure durch Gährung; von Franz Stolba.

Die Darstellung der Kohlensäure durch Gährung ist in den Laboratorien am wenigsten gebräuchlich, obgleich sie in manchen Fällen sehr vortheilhaft seyn kann.

Handelt es sich z. B. um einen sehr lange anhaltenden Gasstrom, wie man eines solchen zur Darstellung gewisser Bicarbonate bedarf, so eignet sich hierzu die durch geistige Gährung gewonnene Kohlensäure ganz besonders. Ich verwende zu dieser Darstellung geräumige Thon- oder Glasgefäße an und als Material Rohzucker, der sich hierzu durch seine Billigkeit empfiehlt.

Der Zucker wird in 4 Theilen Wassers gelöst und mit der genügenden Menge Hefe versetzt (5 Volumina dicker Hefe per mille).

Die Gährung tritt im Laufe einiger Stunden ein und kann durch Steigerung der Temperatur beschleunigt, durch Erniedrigung verzögert werden.

Man kann demnach durch Wahl eines passenden Locales die Gährung rascher oder langsamer verlaufen lassen.

Geht die Gährung zu Ende, so speist man mit frischer Zuckerlösnng und gibt auch etwas Hefe hinzu.

Nachdem die Flüssigkeit während der Gährung steigt und schäumt, muß man eben Gefäße mit genügendem Steigraume verwenden.

Die vergohrene Flüssigkeit wird durch Destillation auf Spiritus verarbeitet.

Zum Waschen der Kohlensäure wendet man zweckmäßig einen mit Wasser gefüllten Kaliapparat, z. B. den von Liebig oder Mitscherlich an, den man mittelst Draht an den Hals des Entwickelungsgefäßes befestigt und die nothwendige Verbindung mit Kautschukröhren herstellt. Bei dieser Einrichtung wird der Apparat sehr handlich und compendiös.

Will man Melasse anwenden, so verdünne man selbe mit 3 Theilen Wasser und wende zum Waschen des Gases zunächst Eisenvitriollösung an, nachdem manche Melasse bei der Gährung Stickoxyd liefert, welches von der Vitriollösung absorbirt wird. Hierauf muß das Gas noch durch ein mit staubfreien Stückchen Holzkohle gefülltes

Rohr geleitet werden, um die Kohlensäure geruchlos zu erhalten. (Vorgetragen in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften am 7. November 1873.)

Ueber die Einwirkung der Mineralsäuren auf Zucker bei Gegenwart von Salzen der in den Rübensäften enthaltenen organischen Säuren; von E. Feltz.

Die Wirkung von Mineralsäuren auf eine Zuckerlösung ist bekannt; die kleinsten Mengen derselben verwandeln bei Anwendung von Wärme den Rohzucker in Invertzucker. Feltz suchte nun durch Versuche zu entscheiden, ob dieselbe Wirkung bei Gegenwart von Salzen der in den Rübensäften vorkommenden organischen Säuren eintritt, und diese Untersuchung gewann um so mehr an Interesse, als die Resultate derselben für die dem Hrn. Margueritte patentirte (unten mitgetheilte Methode der Reinigung von Zuckersäften von höchstem Belange sind.

18 Hektoliter Syrup (drittes Product) von 25° Baumé wurden mit 16 Liter käuflicher, mit dem fünf- bis sechsfachen Volum Wasser verdünnter Salzsäure gemischt, dem Gemisch eine Probe entnommen, dieselbe auf 20° Baumé verdünnt und alkalimetrisch untersucht; es wurden per Liter 2,44 Grm. HCl gefunden. Die Hauptmasse des Gemisches wurde dann im Robert'schen Apparate bei 68 bis 75° C. und einer Luftleere von 18 bis 20 Zoll auf 46° Baumé abgedampft. Es wurde nun wieder eine Probe auf 20° Baumé verdünnt und alkalimetrisch untersucht; gefunden wurden per Liter 0,71 Grm. HCl, also eine bedeutende Abnahme der sauren Reaction constatirt. Außerdem wurden vor dem Einkochen in dem auf 20° Baumé verdünnten Gemische per Liter 8,5 Grm. Glukose, nach dem Einkochen dagegen 9,9 Grm. derselben Zuckerart gefunden; der Unterschied ist, wie man sieht, gar nicht bedeutend.

Andere Versuche, deren Details in unserer Quelle mitgetheilt sind, gaben ähnliche Resultate. Es verflüchtigen sich etwa 60 bis 70 (nach einem Versuch 77,7) Proc. der ursprünglich vorhandenen Säure.

Im Anschluß an diese Fabriksversuche wurden einige Laboratoriumsversuche in gleichem Sinne angestellt, und die bei der Verdampfung resultirenden sauren Condensationswässer gesammelt und untersucht. Dieselben enthielten nur Spuren von Salzsäure; die saure Reaction derselben rührt also nur von den verflüchtigten organischen Säuren, welche durch die Salzsäure frei gemacht wurden, her.

Weitere Versuche des Hrn. Feltz ergaben, daß es unmöglich ist, alle im Syrup enthaltenen organischen Säuren durch Zusatz von Mineralsäuren in Freiheit zu setzen, ohne gleichzeitig eine theilweise Inversion des Zuckers einzuleiten. Doch scheint es möglich, wenigstens die Hälfte der organischen Salze in der Luftleere in Mineralsalze umzuwandeln, ohne daß man diese Veränderung zu befürchten hat.

Als Feltz 200 Kubikcentimeter einer reinen Zuckerlösung von 20° Baumé mit 0,71 Grm. HCl vermischte und die Mischung in einem offenen Gefäß auf 60° C. erwärmte, war nach zwei Stunden fast die ganze Zuckermenge invertirt; es waren nämlich per Liter 403 Grm. Glukose entstanden. Ein gleicher Versuch, mit einem Syrup von 17° Baumé, welcher per Liter 4,7 Grm. Glukose enthielt, angestellt, ergab dagegen, daß der Glukosegehalt desselben nur auf 6,49 Grm. gestiegen, also nur um circa 2 Grm. per Liter größer geworden war.

Die Wirkung von Mineralsäuren auf Zucker wird hiernach bei Gegenwart von Salzen organischer Säuren gänzlich modificirt, und die Anwendung von Mineralsäuren in der Zuckerfabrication kann nicht in dem Maaße schädlich wirken, als man bisher wähnte. Aus diesem Grunde kann die Benutzung dieser Säuren nach den Margueritte'schen Angaben auch dem Zuckerfabrikanten in vielen Fällen von Nutzen seyn. (La sucrerie indigène t. VIII; Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1873 S. 498.)

Reinigung von Zuckersäften nach dem Patent von Margueritte in Paris.

Der Rübensaft, auf die gewöhnliche Weise geläutert ꝛc., wird auf 27 bis 30° Baumé eingedampft und mit dieser Concentration in einen Kessel abgelassen, wo er nach fast vollständigem Erkalten mit einer entsprechenden Menge von Schwefelsäure oder Salzsäure vermischt wird. Diese Säuren werden, mit Wasser verdünnt, dem Safte in einem dünnen Strahl unter fortwährendem Umrühren zugefügt. Nachdem dieß geschehen ist, wird der Saft in die Robert'schen Verdampfapparate zurückgeführt und bei einer möglichst niedrigen Temperatur, 50 bis 55°, weiter eingekocht.

Auf 100 Kil. der Trockensubstanz nach der Balling'schen Anzeige werden 0,5 Kil. Schwefelsäure oder 1,295 Kil. käufliche Salzsäure (spec. Gewicht 1,16) gerechnet. Wenn man die benöthigten Mengen der Säuren aus dem Aschengehalte bestimmen will, so muß man 21,6 Proc. (des Aschengehaltes) Salzsäure von der angegebenen Dichte in Rechnung bringen.

Diese Säuremengen können unter Umständen noch vergrößert werden, ohne daß man eine Inversion zu befürchten hat, da sie durch die Basen der in dem Saft enthaltenen Salze von organischen Säuren neutralisirt werden. Die organischen Säuren wirken auf den Zucker nicht ein; auch verflüchtigen sich dieselben zum größten Theile während der mehrstündigen Abdampfung und sammeln sich in den Condensationswässern an. Hieraus erklärt sich auch der Umstand, daß die Säfte trotz der zugesetzten Säuren nach der Concentration nur sehr schwach auf Lackmuspapier reagiren, und die saure Reaction nach dem Filtriren sich gänzlich verloren hat, ja oft sogar einer schwach alkalischen gewichen ist.

Die Vorzüge dieses Verfahrens sollen seyn: 1) Bedeutende Verbesserung des Geschmackes und des Geruches der Füllmasse und der erzeugten Zucker. 2) Bedeutende Verminderung der Salzquotienten beim zweiten Product. 3) Erhöhung des Rendements beim ersten und zweiten Product, so daß bei Anwendung obiger Methode um 2 Proc. derselben mehr erzielt werden kann, als beim gewöhnlichen Verfahren. 4) Das Einkochen erfolgt sowohl in den Robert'schen Apparaten als auch im Vacuum viel leichter. (La sucrerie indigène, t. VIII p. 71; Zeitschrift für Zuckerindustrie, 1873 S. 507.)

Hollefreund's Maischverfahren für Spiritusbrennereien.

Dieses Verfahren, von Märcker als wesentlichster Fortschritt, welchen die Brennereitechnik seit längerer Zeit gemacht hat, bezeichnet, ist im Wesentlichen folgendes:

Die Kartoffeln oder anderen Materialien für die Spiritusfabrication werden in besonders construirten Maischapparaten (bisher sind deren sieben aufgestellt; sie werden gebaut von den vereinigten beiden Firmen Wegelin und Hübner und A. Wernicke in Halle a. S.), deren wesentlichster Theil aus einem dampfkesselartigen cylindrischen Behälter von starkem Eisenblech besteht, zunächst einem sehr starken Dampfdrucke ausgesetzt, um sodann in dem geschlossenen Kessel durch ein Rührwerk zerkleinert und in Brei verwandelt zu werden. Die durch gespannte Dämpfe auf circa 130° C. erhitzte Masse wird hierauf durch Evacuiren vermittelst Condensator und Luftpumpe auf die richtige Maischtemperatur (60° C.) gebracht, und endlich das mit Wasser angerührte Malz sofort in den luftverdünnten Raum des Maischkessels gezogen. Nach Beendigung des durch die Einwirkung der Diastase des Malzes auf die Stärke der Maischmaterialien eintretenden Verzuckerungsprocesses wird die verzuckerte Maische durch Dampf aus dem Maischkessel auf das Kühlschiff gedrückt, um von diesem Stadium des Brennereiprocesses an ebenso, wie nach dem alten Verfahren, weiter behandelt zu werden. Mit Hülfe dieses Verfahrens soll eine Materialersparniß von mindestens 16 Procent erzielt werden. (Zeitschrift für deutsche Spiritusfabrication, S. 340 1872.)

Hollefreund's Verfahren ist in England als Verfahren zur Gewinnung von Zucker aus Kartoffeln, Mais, Korn ꝛc. patentirt worden. Nach dem Patent wird das zu bearbeitende Material in hermetisch geschlossenen Cylindern mittelst eingeführten Dampfes auf 80

bis 100° R. während 30 bis 80 Min. erhitzt. Es wird hierauf Wasser von etwa 60° in den Cylinder gebracht, damit die teigartige Masse verdünnt werde, zur Erzeugung einer Luftverdünnung von 22 bis 26 Zoll ein in einen Condensator mündendes Ventil geöffnet, und nun die Masse durch einen in dem Cylinder befindlichen rotirenden Schneideapparat zu einer homogenen Maische verarbeitet. Wenn dieß bewerkstelligt ist, was etwa 20 Minuten — auf die Minute 60 bis 70 Umdrehungen gerechnet — erfordert, wird das Malz, 5 bis 6 Proc., in das Gefäß gebracht und der Masse durch lange fortgesetztes Rühren einverleibt. Während dieser Operation muß die Temperatur auf circa 50° R. erhalten werden. Je nach der Verschiedenheit des Rohmateriales variiren obige Zahlen ein wenig; auch hat bei Anwendung von Mais, Korn ꝛc. der Behandlung mit Dampf ein Zerquetschen der Substanz voranzugehen, und es findet dann kein Zerschneiden im Cylinder statt. Die angeführten Zahlen beziehen sich auf das Maischen von Kartoffeln. (Deutsche polytechnische Zeitung, 1873 S. 186; Chemisch-technisches Repertorium, 1872, 2. Halbjahr, S. 50.)

Verwendung von Argand'schen Gasbrennern zur Straßenbeleuchtung.

In Lyon sind neuerdings Versuche gemacht worden, die Straßenbeleuchtung zu verbessern, und es liegt über das Resultat dieser Versuche ein sehr günstiger Bericht des Controleurs Charbon vor. Früher hatte man Schmetterlingsbrenner mit 140 Liter stündlichem Consum. Statt deren hat man jetzt einen Argandbrenner (Bengel) mit 30 Löchern, 9 Millimeter innerem Luftstrom, Conus von 19 Millimeter und Glascylinder von 20 Millimeter, der auf einem Giroud'schen Rheometer für 120 Liter Consum befestigt ist, ferner einen runden, inwendig emaillirten Reflector aus Eisenblech in der Höhe der oberen Kante der Seitenscheibe der Laterne. Die Flamme wird durch eine der dazu vorgerichteten Dachscheiben angezündet; der Boden der Laterne ist geschlossen. Der Bericht gibt an, daß bei einer Gasersparniß von 20 Liter per Stunde eine Steigerung der Leuchtkraft von 7 auf 11 Kerzen, also mehr als 50 Proc. gewonnen sey. Die Kosten der Installation werden im Ganzen zu 12 Francs 40 Cent. per Laterne angegeben, und schließlich wird als Ergebniß einer Calculation hingestellt, daß Lyon durch Einführung der neuen Beleuchtung in den 30 Jahren seines Contractes 719,213 Francs sparen würde. Hier sind nun allerdings die Unterhaltungskosten nicht in Anschlag gebracht, welche wohl den eigentlichen Ausschlag geben dürften. Interessant an den Versuchen ist wesentlich die Constatirung der Thatsache, daß es mit dem Giroud'schen Rheometer möglich ist, Argandbrenner zur Straßenbeleuchtung zu verwenden. (Journal für Gasbeleuchtung, 1873 S. 550.)

Anwendung der Kresylsäure zur Verscheuchung von Fliegen.

Zur Verscheuchung von Fliegen hängt man, nach einer im Moniteur industriel erwähnten Mittheilung von F. C. Calvert, in den amerikanischen Waarenmagazinen Kattunstreifen auf, die mit Kresylsäure getränkt sind. Es sollen für diese Verwendung in den Vereinigten Staaten bedeutende Mengen von Kresylsäure abgesetzt werden. (Der praktische Techniker, 1873 S. 506.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXI.

Oscillirender hydraulischer Motor resp. Pumpe von Ingenieur A. Schmid in Zürich.

Nach der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 214.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Einer sehr gefälligen, einfachen, compendiösen Construction begegneten wir in der schweizerischen Abtheilung der Weltausstellung in der oscillirenden Patentpumpe von A. Schmid in Zürich, welche zwar seit ihrer Erfindung schon mehrfach in technischen Journalen besprochen wurde, welcher wir aber um so lieber hier einige Worte widmen wollen, als sie sich auf unserer Ausstellung zum ersten Male doppeltwirkend repräsentirt, und eclatant zeigt in wie vielfacher Beziehung eine solche praktische Erfindung ausgenutzt werden kann, wenn der Erfinder nicht bei dem ersten Erfolge stehen bleibt, sondern, wie Schmid, ununterbrochen an ihrer Vervollkommnung weiter arbeitet, und sie für die verschiedensten Zwecke verwendbar zu machen bestrebt ist.

Bei Gelegenheit des Referates über das Ergebniß der von der Stadt Zürich 1871 ausgeschriebenen freien Concurrenz für Wasserkraft-Maschinen fand der einfachwirkende oscillirende Motor von A. Schmid, welcher den besten Effect, nämlich 90 Procent ergab, im polytechn. Journal 1872, Bd. CCIII S. 81 und 332, eine detaillirte Beschreibung und anerkennende Besprechung, weßhalb wir hier auf das ursprüngliche System und das Wesen der Maschine nicht näher einzugehen brauchen.

Wir beschränken uns darauf, unseren Lesern die Maschine in Figur 1 bis 3 in Ansicht, Schnitt und Draufsicht vorzuführen, wie sie sich in ihrer neuen, doppeltwirkenden Anordnung auf der Wiener Weltausstellung präsentirte und so eine vierfache Verwendung finden kann, nämlich:

1) als hydraulischer doppeltwirkender Motor (Zuführung von Druckwasser auf beiden Seiten);

2) als Dampfpumpe, wie in der Ausstellung (der eine Cylinder als Dampfmotor, der andere als Förderpumpe wirkend);
3) als doppeltwirkende Pumpe mittelst Riemen- oder Zahnräderbetrieb und
4) als Luftpumpe, wobei der treibende Cylinder mit Druck-Wasser oder mit Dampf arbeiten kann.

Die Einfachheit der Construction und die Deutlichkeit der Zeichnungen machen eine eingehende Beschreibung wohl überflüssig.

Der Cylinder sammt Kolben und Dampfcanälen oscillirt auf dem Schiebersitz und stehen bei der doppelten Anordnung beide Cylinder einander so gegenüber, daß ihre Achsen in eine Verticalebene fallen und die Kolbenstangen an einem und demselben Krummzapfen so eingehängt sind, daß, wenn der eine Kolben auf der Mitte seines Hubes steht, der andere seinen Weg bereits zum größeren Theile vollendet hat.

Als Hauptvortheile sind anzuführen: 1) Einfachheit der Construction; 2) Compendiosität, 3) Freisein von allen Ventilen und anderen Zwischentheilen, was 4) gestattet, die Maschine mit verhältnißmäßig großer Tourenzahl laufen zu lassen. Die Pumpe in der Maschinenhalle, welche, obgleich inzwischen vier andere gleichartige gebaut worden sind, das erste nach der neuen Anordnung construirte Exemplar ist, kann 280 Touren per Minute machen und würde diese Zahl noch um 50 bis 60 steigern können, wenn sie mit trockenem Dampfe arbeiten könnte.

Zwar sind die beiden Kolben hier ganz gleich groß, überhaupt ist die Anordnung bis in's Detail vollkommen symmetrisch, selbstverständlich aber ist es, daß die relativen Flächen der Kolben auch verschieden groß gemacht werden können und zwar abhängig einestheils von der Höhe, auf welche das Wasser gefördert werden soll und anderntheils von der zur Verfügung stehenden Dampfspannung.

LXII.

Imray und Boulton's Helicalpumpe auf der Wiener Weltausstellung.

Nach der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 213.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Von der im polytechn. Journal 1873, Bd. CCVII S. 177 beschriebenen Dreicylinder-Dampfmaschine wurde auf der Wiener Welt-

ausstellung die von der Firma Brotherhood und Hardingham in London ausgestellte Helicalpumpe (Patent Imray und Boulton) getrieben, welche bei vollem Dampf nahe an 500 Kubikfuß (3000 Gallons) fördert.

Die Schneckenpumpe war horizontal angeordnet und bildete zugleich das Fundament für den auf derselben festgeschraubten Motor, wie dieß in Figur 8 dargestellt ist. Das Förderrohr ist in einem Durchmesser von 12 Zoll etwa 1 Grad nach oben geführt, von wo dann der stattliche Wasserstrahl continuirlich in ein Bassin niederrauschte. Das Pumpengehäuse umfaßt einen vollständigen Schraubengang, in welchem ein rechtwinkelig zur Achse stehendes Rad mit Radial-Schaufeln von rechteckigem Querschnitt (hier 9 Zoll auf $7\frac{1}{2}$ Zoll) rotirt und so das Wasser in Bewegung setzt und erhält.

Der principielle Unterschied zwischen den gewöhnlichen Centrifugalpumpen und dieser Helicalpumpe ist nun der, daß das Wasser bei ersteren tangential ausströmt, während es bei der letzteren (Fig. 8) in den Schraubengang des Gehäuses unten eintritt und nach oben hin entweicht, also seine Bewegung einer senkrecht zur Rotations-Ebene gerichteten Kraft-Componente verdankt. Der Verticalschnitt durch die Mitte einer vertical gestellten Schneckenpumpe (Figur 9) zeigt deutlich an der unteren Hälfte des Gehäuses, rechts und links von dem erwähnten Rade, die vollen Querschnitte des Schraubenganges für Ein- und Austritt des Wassers.

Der Querschnitt des durch die Pumpe getriebenen Wassers bleibt sich fortwährend gleich, rasche Krümmungen, Kniee, beschwerliche Passagen durch Ventile u. s. w. sind vermieden und somit nicht nur die Ursachen eines unregelmäßigen Ganges, sondern es ist auch die Möglichkeit geboten, unreines Wasser oder andere dickflüssige Substanzen damit zu fördern.

Diese Pumpen sind trotz ihrer Compendiosität verhältnißmäßig leicht. Lagerung der Welle, Anordnung der Stopfbüchsen sind ganz gleich, wie bei allen anderen Centrifugalpumpen.

Trotz ihrer verhältnißmäßig raschen Rotation, verlangt diese Schneckenpumpe immer noch eine bei weitem geringere Anzahl Touren, als eine gewöhnliche Centrifugalpumpe, wodurch die Abnutzung wesentlich herabgemindert wird; für einen Pumpenrad-Durchmesser

von Zollen:[136]	12	18	24	30	36	48	60	72
sollen die Fördermengen pro Minute in Kubikfuß annähernd betragen:	35	100	200	340	500	840	1350	4000

[136] Die Dimensionen sind in englischen Maaßen ausgedrückt.

Die ausgestellte Pumpe kostet sammt Betriebsmaschine 2600 Gulden österr. Währ. (Banknoten) für eine Förderhöhe von 25 Fuß und 3200 Gulden für eine Förderhöhe von 50 Fuß eingerichtet, wobei bemerkt werden muß, daß wie alle rotirenden Pumpen diese Helicalpumpen wohl im Stande sind, größere Förderhöhen zu effectuiren, daß sie aber im Ganzen mehr für kleinere Höhen und größere Wassermengen Verwendung finden, um so auch ein Fußventil entbehrlich zu machen.

LXIII.

Apparat zum Messen von Blechstärken an Dampfkesseln und Blechgefässen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei den Revisionen unserer Dampfkessel stellte sich die Schwierigkeit heraus, die Blechstärken an fertigen Kesseln oder Gefäßen (ohne Anbohren der Platten) zu ermitteln. Ein Meßapparat irgend welcher Art ist mir nicht bekannt und so habe ich für die Ingenieure unseres Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb solche Apparate nach eigener Angabe machen lassen, die sich auch in der Praxis bislang recht gut bewährt haben.

Der kleine Schublehren-ähnliche Apparat ist in den Figuren 4—6 in natürlicher Größe dargestellt und bedarf kaum einer Erklärung. Auf dem kleinen Lineale L sitzt vorn ein fester Kopf, in welchem die verschiebbare und mit Schräubchen D zu befestigende Lehre S angebracht ist; ferner ist eine verschiebbare Hülse H aufgesetzt und hinten ein fester einfacher Kopf angenietet.

Die drei Spitzen p^1,p^2 und p^3, welche am vorderen und hinteren Kopfe und an der Hülse sitzen, bilden dann eine gerade Linie, wenn das Visir V,V auf der Lehre S den Nullpunkt der in Millimeter getheilten Scala zeigt.

Beim Gebrauche pflegen wir an den Blechvernietungen die besten Stellen, an denen das Blech am wenigsten beim Nieten und Stemmen gelitten hat, auszusuchen und bei einer Tafel dreimalige Messungen an verschiedenen Stellen vorzunehmen. Vielfache Messungen sowohl bei neuen wie bei alten Kesseln haben mir gezeigt, daß das kleine einfache Instrument vollkommen genügt, um Bleche auf $\frac{1}{2}$ Millimeter genau auszumessen.

Jedenfalls übertrifft es die gewöhnliche Methode des Messens mittelst Zollstabes ganz ungemein und ich kann das Instrument, welches beiläufig gesagt, bei dem Mechaniker Naucke in Magdeburg in saubersterAusführung 4 Thlr. gekostet hat, Jedermann der Kessel zu prüfen hat, und möglichst genau Blechstärken angeben will, empfehlen.

Rudolph Weinlig,
Hauptingenieur des Magdeburger Vereines
für Dampfkesselbetrieb.

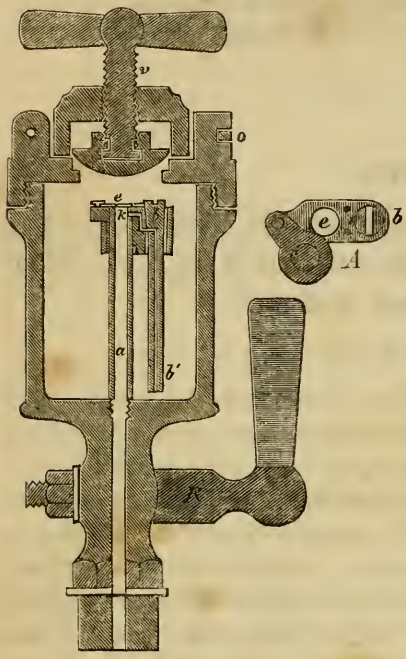
LXIV.

Verbesserter Cylinder-Schmierapparat für Dampfmaschinen, Locomotiven und Dampfpumpen; von Carl Beck, jun, Zündholz-Fabrikant in Cassel.

Mit einer Abbildung.

Unter den Dampfmaschinen-Besitzern bricht sich neuerdings immer mehr, den früheren entgegenstehenden Anschauungen gegenüber die Ansicht Bahn, daß es durchaus ungenügend und unvortheilhaft ist, die Dampfcylinder bloß in Dampf und Condensationswasser gehen zu lassen, sondern daß es viel zweckmäßiger sich erweist, ihnen Oel als Schmiermaterial zuzuführen. Man erzielt hierbei durch die verminderte Reibung der sich berührenden Flächen nicht nur einen leichteren Gang des Kolbens, wodurch der Nutzeffect der Maschine sichtlich erhöht wird, sondern man erfährt auch, was nicht minder in die Waagschale fällt, daß die Reparaturkosten an Cylinder, Kolben, Schiebern und anderen Theilen auffallend geringer werden. Zu diesen Erfahrungen, die auch ich an meiner Dampfmaschine gemacht habe, mögen hauptsächlich die neuen Schmierapparate beigetragen haben, die wenigstens vor den älteren zu gleichen Zwecken ersonnenen Vorrichtungen den Vorzug haben, daß sie dem Dampfcylinder das Oel in einer Weise zuführen, die verhindert, daß der Dampf dasselbe von den zu ölenden Flächen rasch fortführt, ohne daß unmittelbarer Ersatz folgt, wodurch natürlich die Wirkung des Oeles zum größten Theil rein illusorisch wurde. Indessen recht praktisch habe ich noch keinen der neueren Apparate gefunden. Einige Constructionen functioniren z. B. recht gut und zufriedenstellend bei Locomotiven, während ihre Leistung bei stationären Dampfmaschinen noch sehr viel zu wünschen übrig läßt. Ich habe im Laufe der letzten Jahre in dieser Richtung viel Erfahrungen

gesammelt und Versuche gemacht, als deren Resultate ich für meine Maschine eine Construction adoptirt habe, die im Wesentlichen auf den Zabel'schen Apparat basirend, wie ich glaube, allen Anforderungen der Praxis entspricht. Da ich glaube, daß deren Kenntniß den Dampfmaschinen-Besitzern ohne Zweifel von Interesse seyn wird, so lasse ich eine kurze Beschreibung derselben hier folgen. Der Apparat, in nebenstehender Figur im Durchschnitt dargestellt, wird auf den Dampfcylinder aufgeschroben und kann durch den Hahn R vom Dampfraum abgeschlossen werden. Bei liegenden Maschinen kann der Apparat auf jeder Stelle des Cylinders, bei stehenden muß er entweder seitlich, oder am oberen Deckel aufgeschroben werden. Bei o wird er geöffnet, mit Oel gefüllt und alsdann der Deckel durch den Schraubenverschluß v dampfdicht geschlossen. Wird der Hahn bei R geöffnet, so steigt der Dampf durch die Röhre a, die aber durch eine verschiebbare Deckplatte geschlossen ist, in die Höhe, dringt durch den seitlichen Canal k in die Röhre b,b¹, welche in der Höhe wo k eine runde Oeffnung hat, nach unten, alsdann durch das Oel wieder in die Höhe und bleibt über dem Oel bis zum Schieberwechsel stehen. Ist dieser letztere erfolgt, so treibt, da die Dampfsperrung in der Röhre a aufgehoben ist, der über dem Oel befindliche Dampf nach Maaßgabe seiner noch vorhandenen Spannung einen Theil des Oeles in entgegengesetzter Richtung durch die Röhre b,b¹ in den Canal k nach a, und von da in den Cylinder. Tritt wieder Dampf bei a ein, der gleichzeitig alle Canäle reinigt, so beginnt das Spiel des Apparates von Neuem. Die Röhre b,b¹ bildet ein Hahnkuken, welches oben mit Zeiger und Kreistheilung versehen ist. Durch entsprechende Drehung desselben kann der Canal k beliebig vergrößert oder verkleinert, und damit der Oelzufluß auf das genaueste regulirt werden. Bildet sich Condensationswasser im Apparat, so ist dieses ein Zeichen, daß die Oeffnung zum Canal k zu eng eingestellt ist. Will man der Mühe überhoben seyn, den Apparat stets haarscharf einzustellen, was



meist nicht erforderlich ist, so kann man die Verschlußdeckel e etwas lüften, wodurch zwar Dampf in größerer Menge durch a einströmt, beim Rückgang dagegen den Austritt von zuviel Oel aus dem Canal k beschränkt. Das in den Dampfcylinder gelangte Oel wird durch den Dampf außerordentlich fein vertheilt, in alle Wege mitgeführt, wodurch diese stets gut gefettet werden und bleiben, da bei jedem Kolbenhub der Maschinen ein neues Oelquantum den aufeinander gleitenden Flächen zugeführt wird. Ich habe von dem vorstehend beschriebenen Apparate, welcher zu meiner vollständigen Zufriedenheit arbeitet, auf Veranlassung mehrerer befreundeter Firmen noch einige Exemplare anfertigen lassen und bin gern erbötig, solchen die sich für diesen gar nicht unwichtigen Theil der Dampfmaschinen-Behandlung interessiren, davon zum Versuche abzulassen. Es kann dem Apparat wohl nur zur Empfehlung gereichen, wenn ich schließlich anführe, daß die HHrn. Henschel u. Sohn dahier, denselben auf ihren sämmtlichen Dampfmaschinen in Thätigkeit haben und von seinen Leistungen sehr befriedigt sind.

LXV.

Locomobile mit Strohfeuerung von Ruston, Proctor und Comp. in Lincoln.

Nach dem Engineer, December 1873 S. 378 und Engineering, December 1873, S. 479.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Nachdem einmal der Impuls zur Einführung der Strohfeuerung bei Locomobilen für landwirthschaftliche Zwecke gegeben ist, suchen sich die Constructeure durch verschiedene Dispositionen der Feuerung gegenseitig zu überbieten.

Auf den letzten Smithfield Show brachte die Firma Ruston, Proctor und Comp. in Lincoln die in Figur 7 skizzirte, Stroh verbrennende Locomobile zur Ausstellung, deren Zuführungsapparat für das Stroh wesentlich von dem Head und Schemioth'schen Systeme [137] abweicht.

Die vorliegende Strohfeuerung bedarf nach der deutlichen Darstellung in Figur 7 wenig erklärende Worte. Die Feuerbüchse ist unten

[137] Beschrieben in diesem Bande des polytechn. Journals S. 251 (zweites Februarheft 1874).

direct mit dem nach aufwärts sich krümmenden Zuführrumpf A in Verbindung gesetzt, in welchen das Stroh partieweise von Hand eingeworfen wird.

Die Roststäbe sind auf diese Weise ganz eliminirt, indem der gekrümmte Boden des Zuführrumpfes auch den Boden der Feuerbüchse bildet, auf welchem die Strohhalme ohne Hinderniß in den Verbrennungsraum hinrutschen. Der Boden der Feuerbüchse reicht jedoch nicht vollkommen bis zur Rohrwand B, sondern es bleibt hier ein genügend breiter Spalt a, durch welchen Asche in den Kasten C frei herabfallen kann.

Die Luft zur Verbrennung strömt durch den Zuführrumpf A selbst frei ein; beim Anfeuern jedoch und zum Steigern des Dampfdruckes bis zu seiner normalen Höhe läßt man noch Luft durch Oeffnungen b links und rechts am Aschenkasten C und durch den Spalt a in den Feuerraum treten. Die Zugöffnungen b kann man von außen mittelst Schieber abschließen.

Mittelst der Klappe c wird die Strohheinfüllöffnung A abgeschlossen, wenn das Feuer entweder gelöscht oder wenn bei einem kurzen Stillstand der Maschine der Zutritt von kalter Luft hintangehalten werden soll.

Zum Betriebe mit Kohle oder Holz nimmt man den Zuführrumpf bei Seite, legt die Roststäbe und hängt die gewöhnliche Feuerthür ein.

An der Locomobile wäre noch zu erwähnen die von der gewöhnlichen Disposition abweichende Anordnung des Dampf-Absperrventiles bei D, ferner die selbstthätig wirkende Expansionsvorrichtung bei E und endlich die expandirbare Verbindung F zwischen Dampfcylinder und Lagerstuhl

Die Expansionsvorrichtung betreffend, so wird die Expansion durch Veränderung des Hubes des Expansionsschiebers erzielt, indem die Schieberstange nicht direct mit dem Excenter auf der Maschinenwelle verbunden ist, sondern mit einem Gleitklotz in den Schlitz der Coulisse d eingreift, welch' letztere durch das Excenter in schwingende Bewegung versetzt wird. Je nachdem nun der Gleitklotz in der Coulisse vom Regulator aus höher oder tiefer gestellt wird, erhält der Expansionsschieber größeren oder geringeren Schub. Der Gleitklotz in der Coulisse ist durch einen Gewichtshebel entlastet.

Was endlich die expandirbaren Verbindungsstangen F zwischen Dampfcylinder und Lagerstuhl zur Vermeidung schädlicher Spannungen im Maschinengestelle und Dampfkessel anlangt, so ist hierüber im polytechn. Journal 1873 Bd. CCVII S. 178 bereits referirt worden.

LXVI.

Locomobile mit Strohfeuerung von John Fowler und Comp. in Leeds.

Nach Engineering, Februar 1874, S. 125.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die oben genannte Firma hat kürzlich an ihren Dampfpflug-Locomobilen die in diesem Bande des polytechn. Journals S. 251 (zweites Februarheft 1874) beschriebene Head und Schemioth'sche Strohfeuerung ebenfalls eingeführt.

Da jedoch solche Locomobilen zuweilen bis 80 Pferdestärken zu entwickeln haben und der Consum an lufttrockenem Stroh pro Stunde und Pferdekraft ca. 26 Pfund beträgt, so stand man vor der Schwierigkeit, die genügende Menge von Stroh in den Feuerraum einzuführen.

Aus diesem Grunde wurde hier die Stroh- mit einer Petroleum-Feuerung vereinigt und verdeutlicht die Skizze in Figur 15 die dießbezügliche Fowler'sche Disposition.

Zu der Anlage des Rostes mit der Putzvorrichtung und der Zuführung mit dem Antriebe ist nach dem Früheren nichts hinzuzufügen.

Aber unmittelbar über den Speisewalzen findet man einen kleinen Injector I, dessen Centralrohr a mit dem Dampfkessel in Verbindung gesetzt ist. Das Röhrchen b communicirt mit dem Oelbehälter, welcher passend auf dem Kessel befestigt ist. Beim Oeffnen der betreffenden Hähne strömt das Petroleum in fein zertheiltem Zustand in die Feuerbüchse zur sofortigen Verbrennung.

LXVII.

Ueber die Verwendung von Stahlblech zu Dampfkesseln; von Joseph Schmidhammer.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1874, Nr. 7.

Die Verwendung von Stahlblech zu Dampfkesseln fand schon zu Ende der Fünfziger und Anfang der Sechziger Jahre statt, und zwar ziemlich gleichzeitig in Deutschland und England, versuchsweise auch in Frankreich. Es stand hierzu nur Tiegelgußstahl zur Verfügung.

Die vorzüglichste Veranlassung dazu war das wachsende Bedürfniß, Kessel für sehr hohe Dampfspannungen, über 6 bis 10 Atmosphären, herzustellen, bei welchen das Eisenblech schon eine Dicke erreicht, welche man nicht gern mehr in Anwendung bringt. Außerdem ist in jenen Ländern ein gutes Kesselblech von Eisen selten und theuer.

Das Bedürfniß nach einem besseren und widerstandsfähigeren Materiale zeigte sich am meisten beim Bau der Locomotiven, von welchen man neben der höheren Dampfspannung eine Verminderung des Eigengewichtes statt einer Vermehrung verlangte.

Der Tiegelgußstahl wollte jedoch immer noch nicht durchdringen, theils seines hohen Preises wegen, — theils in Folge einer gewissen abergläubischen Furcht vor dem Worte Stahl, bei welchem man sich — wie mitunter selbst heute noch — von der Vorstellung eines glasharten Federmessers nicht recht trennen konnte, obgleich man um jene Zeit es schon verstand, mittelharten Stahl auch in Tiegeln und im Großen zu machen, und die hervorragendsten Experten die Verwendung von Stahl zu Kesseln auf das eindringendste empfohlen haben.

Bei dem Auftauchen des Bessemerprocesses wurde es bald in weiten Kreisen bekannt, daß man Stahl in allen Härtegraden erzeugen kann, und es wurde der allgemeine Begriff Stahl, der sich vor Zeiten lediglich auf ein Material für Schneidwerkzeuge beschränkte, alsbald auf ein weiteres Feld ausgedehnt, und der Bessemerstahl wurde als vorzüglich geeignet für die Dampfkesselfabrication erkannt.

Was die Vorzüge der Bleche aus Bessemerstahl und aus dem ihm gleichstehenden Martinstahl gegenüber den Eisenblechen anbelangt, so erlaube ich mir vor Allem auf die größere absolute Festigkeit der für Kessel geeigneten Stahlsorten hinzuweisen.

Diese steht mit jener des guten Eisenbleches in einem Verhältniß von mindestens 100 zu 166 und darüber.

Man kann daher bei Kesseln, bei welchen die Blechstärke durch eine Verminderung derselben nicht unter 3‴ kommt, unter welche Stärke man aus Rücksicht der Stabilität und einer dichten Nietung nicht gern herunter geht, unbedenklich die Bleche um $^1/_4$, ja selbst um $^1/_3$ dünner machen, als bei Eisen.

In Oesterreich und Frankreich wurde seinerzeit eine Reduction der Blechstärken selbst bis zur Hälfte vorgeschlagen.

Schon bei jenen Kesseln, bei welchen man nur mittelgroße Bleche verwenden will, ist der absolute Preis des Stahlbleches entweder gleich oder sogar beträchtlich geringer; ein Umstand, welcher die Anschaffungs-

kosten von Stahlkesseln selbst dann günstiger stellt, wenn der Kesselschmied seine Fabricationskosten um 1 bis 2 fl. höher berechnet.

Kesselbleche von Stahl können in allen Größen um einen gleich billigen Preis hergestellt werden, nicht so die Eisenbleche. Dieses begünstigt eine rationellere Herstellung von Kesseln aus möglichst wenigen großen Blechen.

Beide vorgenannten Vortheile, geringere Kesselwanddicke und weniger Nähte begünstigen eine größere Verdampfungsfähigkeit der Stahlkessel und größere Sicherheit gegen das Anbrennen durch die Stichflamme.

Die Stahlbleche sind fast absolut frei von inneren Fehlern und Blasen, welche beim Eisenblech so häufig erst nach einigem Gebrauche im Feuer aufgehen.

Locomotiv-Kessel aus Stahlblech endlich haben den großen Vorzug ihrer Leichtigkeit, welcher dann ganz besonders zur Geltung kommt, wenn die Kessel auf sehr hohe Spannungen, z. B. 9 bis 10 Atmosphären construirt werden.

Man hat bei den sehr schweren Locomotiven eine bedeutende Anstrengung der Schienengeleise constatirt, abgesehen von dem Arbeitsaufwande durch das Einbiegen der Schienen zwischen den Schwellen.

Bei Kesseln von erheblichem Durchmesser kommt ferner noch in Betracht, daß für hohe Spannungen das Eisenblech schon eine Dicke erhalten muß, welche man aus praktischen Rücksichten nicht mehr gern anwendet.

Wenn nun diesen Vortheilen gegenüber es doch Gegner der Stahlkessel gibt, so ist diese Erscheinung leicht zurückzuführen

1) darauf, daß jede neue Sache ihre Gegner hat, begründet im Schlendrian der hergebrachten Meinungen;

2) daß bei der Neuheit des Gegenstandes es für Manchen einen unwiderstehlichen Reiz bildet, durch Mittheilung einer neuen Thatsache sich interessant zu machen, daher Mängel einer neuen Sache immer viel öfters besprochen werden, als ganz dieselben Mängel an einem längst bekannten Gegenstande, wodurch die Vorurtheile gegen das Neue künstlich genährt werden;

3) hierzu kommt endlich der höchst vage Begriff von Stahl und die noch heute nicht selten höchst unklaren Vorstellungen von seinen Eigenschaften, sowie die häufige Verwechslung der Eigenschaften des gehärteten und nicht gehärteten Stahles.

Das Vertrauen zu dem Materiale stieg übrigens rasch, und zwar viel rascher als die Erfahrungen, die man mit der Behandlung desselben erst zu machen hatte. Es konnte daher nicht fehlen, daß Anfangs mancherlei Mißgriffe gemacht wurden, in Folge welcher in manchen Kreisen wieder ein Rückschlag im Vertrauen auf das Stahlblech im Allgemeinen

eintrat, wenn auch mit großem Unrecht und zum Nachtheile für die gute Sache und den Fortschritt, da man die indeß kaum nennenswerthen und nur vereinzelt auftretenden Folgen solcher Mißgriffe irrthümlich für unvermeidliche Mängel des verwendeten Materiales selbst hielt.

Ich brauche nur einige wenige Beispiele zu erzählen.

Gleich im Jahre 1865 wurde in der Werkstätte einer bedeutenden Bahn ein schweres Stahlblech zu einer Feuerbüchse umgebordet, auf einem ziemlich massiven Richtblocke von Gußeisen; man ließ die fertige Platte darauf über Nacht erkalten, und wunderte sich am anderen Tage, daß sie angesprungen war.

In einer anderen Werkstätte, wo sonst die Stahlbleche schon damals sehr aufmerksam und vorsichtig behandelt wurden, kam ich eben dazu, als die Arbeiter eine Stahlplatte, welche man nach dem Umborden soeben gleichmäßig glühend gemacht hatte, aus der Fabrik herauszogen, und am Boden liegen ließen Ich fragte dieselben, was sie nun mit der Platte weiters machen würden? „Hier abkühlen lassen," war die Antwort.

Es war ein kalter Decembertag, und der Boden theilweise mit Eis überzogen, so daß es unter der Platte aufkochte.

Die Absicht des Ausglühens war gut und richtig, diese Methode des Erkaltenlassens aber schwerlich in der Absicht der Vorgesetzten dieser guten Leute.

Wenn die Platte trotzdem keinen Schaden erlitten hat, so wenig wie manche andere, welche nicht minder barbarisch behandelt worden ist, so kann man gewiß nicht sagen, daß das Material eine allzu zarte Behandlung verlangt.

Schlimmer ist es, wenn eine Platte oder ein Theil derselben bedeutend überhitzt worden ist, welchen Fehler man bei den meisten während der Arbeit verunglückten Platten nachweisen kann. Immerhin sind die bei Verarbeitung der Stahlbleche gemachten Erfahrungen von den Fabriken nicht unbeachtet geblieben, da seit längerer Zeit ein Anreißen der Bleche bei der Arbeit fast gar nicht mehr vorkommt. Man wird fragen: Nun, wie soll man ein Stahlblech behandeln?

Ich muß darauf erwiedern, kaum mit größerer Vorsicht, als ein gewissenhafter und kunstgeübter Kesselschmied es auch bei Eisenblech thun wird.

Eine Cylinderplatte kann mit der Biegmaschine kalt gebogen werden; bei dickeren Blechen ist es gut, wenn sie dunkelroth gebogen werden.

Das Umborden der Bleche wäre am besten, wenn es mittelst Pressen bei einer einzigen gleichmäßigen Erhitzung des Bleches auf einmal geschehen würde, bei nachheriger langsamer Abkühlung im trockenen Sande.

In der Regel werden die Bleche nur stückweise umgebordet, indem man nur einen Theil des Randes auf einmal in einem Schmiedefeuer erhitzt, wobei ein stellenweises Ueberhitzen oder Verbrennen vermieden werden soll, und indem dieser Theil über einen Richtstock umgebogen wird, gerade wie bei Eisenblech.

Wenn das Blech endlich fertig umgebordet ist, wird es von rationellen Kesselschmieden in einem Flammofen gleichmäßig rothwarm gemacht, im Allgemeinen ausgerichtet, und langsam erkalten gelassen.

Ich erlaube mir die Frage, ob dieser Arbeits-Vorgang nicht auch bei Eisenblech beobachtet wird, oder doch befolgt werden soll? etwa mit Ausnahme des langsam Erkaltenlassens, was nichts weiter kostet als einige Quadrat-Klafter Raum und etwas trockenen Sand. Oder wird ein Eisenblech verbessert, wenn es bei dem stückweisen Erwärmen im Schmiedefeuer stellenweise überhitzt wird? Leider kommt dieses nicht selten vor, weil der Schmied ein größtmögliches Segment auf einmal warm machen will, um recht rasch vorwärts zu kommen.

Bei der Aneinanderfügung der einzelnen Ringe eines Kessels oder Blechrohres, oder Einpassung eines Kesselbodens sieht ein richtiger Kesselschmied schon im Voraus darauf, daß die übereinander gesteckten Theile nicht klaffen und zu große Fugen bilden, weil sonst der äußere Blechring, welcher durch die Nietung auf den inneren gewaltsam niedergezogen wird, zwischen je zwei Nieten wellenförmig kurze Bogensegmente bilden, und die klaffende Fuge durch Niederstemmen und Stauchen im kalten Zustande erst dampfdicht gemacht werden muß, was die absolute Festigkeit des Materiales in beiden Fällen gewiß beeinträchtigt, immerhin bei Stahl etwas mehr als bei Eisen.

Wenn man sieht, wie gegen diese einfachen Regeln so häufig gefehlt wird, so muß man sich wundern, daß man selbst bei Eisenkesseln verhältnißmäßig so selten ein Unglück zu beklagen hat. Bei Stahlkesseln ist mir übrigens noch keines bekannt geworden.

Das eben Gesagte ist Alles, was man bei Anfertigung von Kesseln aus Stahlblechen zur Befolgung empfehlen kann, und ich wiederhole es, es wird diese Behandlung auch den Eisenblechen recht wohl thun.

Wie wenig begründet die Furcht vor dem Stahle als Material für Dampfkessel ist, und wie stark verbreitet die Anwendung des Stahlbleches für Dampfkessel immerhin schon ist, möge aus nachstehenden Zahlen entnommen werden.

In Neuberg allein wurden seit Mitte des Jahres 1865 bis Ende 1873 bei 108,000 Centner Stahlbleche erzeugt.

Von diesen wurden verwendet:

zu Schiffsoberbautheilen und Schiffsmasten an gewöhnlichen Stahlblechen	8000 Ctr.
zu Deckpanzern für Donaumonitore stahlplattirte Bleche über . . .	1000 Ctr.
zu Blockhäusern, Bauträgern, Dampfhammergerüsten, Schmiede- und anderen Krahnen, und zu den verschiedenartigsten anderen Zwecken rund circa	24000 Ctr.
Zusammen	33000 Ctr.

Der Rest von 75,000 Centnern wurde für Locomotiven und Stabilkessel geliefert.

Die Zahl der Locomotiven, bei welchen während obigen Zeitraumes Neuberger Stahlblech in Verwendung kam, ist allein 1424 Stück, davon 687 Stück ausschließlich aus diesem Materiale. Diese vielen Locomotiven laufen auf vielen Bahnen des In- und Auslandes, und die vorstehenden Zahlen sprechen mehr zu Gunsten des Stahlbleches als manche theoretische Auseinandersetzung.

Auch in England, wo man die besseren Stahlsorten aus fremdem Roheisen erzeugt, ist die Verwendung von Stahlblech zu Kesseln wieder in Aufnahme gekommen. Namentlich sollen in einer großen Locomotivfabrik zu Crewe bei Manchester seit mehr als zwei Jahren die Locomotiv-Kessel nur aus Bessemer-Stahlblech ausgeführt werden.

Das Werk Neuberg selbst besitzt nachstehende Stahlkessel:

Stück		seit dem Jahre	Feuerfläche von je Quadratfuß	Dampfspannung für den Betrieb in Atmosphären Ueberdruck	Durchmesser Zoll		Blechstärke Linien	
					Kessel	Sieder	Kessel	Sieder
2	liegend	1866	445	7	54	36	5	4
2	„	1867	445	6	54	36	4½	3½
3	„	1867	517	8½	54	42	6½	5
1	stehend	1869	264	6	45	—	4½	—
1	liegend	1872	460	6½	54	42	6½	5
1	stehend	1873	375	6	48	—	4½	—

Diejenigen dieser Kessel, welche aus den Fabriken der Wiener Maschinenfabrik der Staatsbahn, aus den Maschinenfabriken von G. Sigl in Wien und Joseph Köröfi in Andritz bei Graz hervorgegangen sind, haben bis jetzt nicht die geringsten Anstände ergeben; nur das Fabricat von einer vierten Kesselschmiede, bei welcher schon ursprünglich die Vernietungen sehr mangelhaft, die Fugen weitklaffend und durch gewaltsame Verstemmung, ja sogar eingeschlagene Blechkeile und Kitt gedichtet waren, hat sich nach einem fünfjährigen Betriebe ein Leckwerden bei einigen Nietstellen gezeigt, was seit 1½ Jahren wieder behoben ist. Man wolle aus diesem kleinen Beispiele ersehen, daß es wieder die Art der Ausführung ist, welche den Anstand herbeigeführt hat.

Sämmtliche Kessel sind fortwährend in Betrieb.

LXVIII.

Dunning's Rohrkuppelung.

Aus dem Scientific American, 1873 S. 374.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die von dem Amerikaner Wm. B. Dunning in Geneva (New-York) patentirte und in Figur 13 und 14 veranschaulichte Rohrkuppelung ist für lange, gerade Leitungen bestimmt, in welchen die durch Temperaturwechsel bedingten Veränderungen in der Länge unbehindert erfolgen sollen.

Die Einrichtung ist kurz folgende. Um die beiden (nicht unmittelbar aneinander stoßenden) Rohrenden wird ein der Länge nach geschlitztes — eventuell auch aus zwei Hälften bestehendes — Kuppelungsstück A gelegt, welches außen doppelt conisch abgerichtet ist und durch Zusammenziehen der zwei entsprechend gelochten Ringe B und C fest gegen die zu verbindenden Rohre angepreßt werden kann. Um eine sicherere Dichtung zu erzielen, wird auf die Rohrenden zunächst eine Kautschukröhre E oder drgl. aufgeschoben. Zum Zusammenziehen der Kuppelungsringe B und C dient die Mutter D, welche einerseits über den Ring B greift und anderseits auf die Schraubengewinde des Ringes I aufgedreht werden kann.

Behufs Anbringung der Verbindungsstücke wird das eine Rohrende aus der Leitung zur Seite gerückt und darauf das Dichtungsrohr E, das Kuppelungsstück A, der Ring B mit der Schraube D und endlich der Kuppelungsring C aufgeschoben.

Nachdem sodann die Rohrenden genau in ihre definitive Lage gelegt wurden, bringt man die Kuppelungstheile in die erforderliche Stellung und zieht die Schraube D fest an.

Zum Schlusse sey noch bemerkt, daß die Kuppelungstheile aus hämmerbarem Guß hergestellt und ohne besondere Bearbeitung (mit Ausnahme der Herstellung der Schraubengewinde) verwendet werden können.

LXIX.

Legrady's Glasschneider; mitgetheilt von H. Richard in Hannover.

Aus den Mittheilungen des Gewerbevereines in Hannover, 1873 S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der von dem Glasermeister Joseph Legrady in Ottakring bei Wien patentirte und auf der Wiener Weltausstellung exponirt gewesene Glasschneider ist in Figur 10 — 12 in wahrer Größe dargestellt.

In einem einfachen Hefte ist ein flaches, etwa 40 Millimeter langes Eisenstück befestigt, welches zunächst zwei Einkerbungen a und b besitzt, welche zum Abkröseln des Glases, d. h. zum Abbrechen kleiner Glastheilchen dienen. Am Ende ist dieses Eisen mit einem Schlitze versehen und darin wird durch einen kleinen Stift ein Stahlrädchen c gehalten, welches sich übrigens leicht um diesen Stift drehen läßt. Das Stahlrädchen ist glashart gemacht und besitzt eine ziemlich scharfe Kante. Indem man mit diesem Rädchen über das zu zerschneidende Glasstück hinfährt, rollt das Rädchen auf demselben entlang und die scharfe Kante desselben macht nun einen Riß, nach welchem bei geringem Drucke das Glas auseinander springt.

Während man mit jedem Diamanten das Schneiden erst lernen muß, da der Diamant stets nur mit einer Kante schneidet, ist es jedem Laien sofort möglich diesen Glasschneider zu gebrauchen. Sowohl gerade als gebogene Schnitte lassen sich damit in einer Weise ausführen, wie dieß mit dem Diamanten kaum möglich ist. Bedenkt man dabei, daß dieses kleine Instrument etwa den fünften Theil von dem kostet, was ein guter Glaserdiamant kostet, so muß man sagen, daß dieß ein Werkzeug ist, welches sich bald einbürgern wird.

Der Preis eines Glasschneiders beträgt 25 Groschen; ein Stahlrädchen kostet 10 Groschen.

LXX.

Entwurf einer neuen Eismaschine (vorläufige Mittheilung); von Prof. M. Ballo in Pest.

Alle gegenwärtigen Eismaschinen können hinsichtlich der Principien auf welchen sie beruhen, in zwei große Classen eingetheilt werden:

1) in solche, welche auf der Verdampfung einer leicht flüchtigen Flüssigkeit, ohne Wärmezufuhr von Außen, beruhen; und

2) solche, welche zur Kälteerzeugung die Temperaturerniedrigung stark comprimirter Gase bei ihrer Ausdehnung benutzen.

Jene Maschinen, die als Kältequelle die Temperaturerniedrigung anwenden, welche beim Lösen gewisser Salze in Wasser eintritt, haben bisher keine praktische Bedeutung erlangt. Aber auch die verschiedenen, auf den oben angedeuteten Principien beruhenden Maschinen, welche in erster Linie hinsichtlich der Qualität der angewendeten Flüssigkeit und also auch der damit verbundenen verschiedenen Einrichtung sich von einander unterscheiden, sind bisher nicht zu jener praktischen Bedeutung gelangt, zu welcher sie ihrem Zwecke nach ohne Zweifel berufen sind.

Die gegenwärtigen Systeme consumiren zu viel Kraft und erfordern eine genaue und solide Ausführung, weil sie entweder unter hohem Druck, oder in luftleerem Raume arbeiten. Dieses zu vermeiden, ist für die künstliche Erzeugung eines Artikels, welcher zu den billigsten Naturproducten, und nur Fracht- und Aufbewahrungskosten beanspruchend, zu den gefährlichsten Concurrenzartikeln gehört, von größter Wichtigkeit.

Schon seit längerer Zeit bin ich bemüht einem anderen, längst bekannten Principe zur Grundlage einer neuen Eismaschine zu verhelfen, nämlich als Kältequelle die im raschen Luftstrom verdampfenden leicht flüchtigen Flüssigkeiten (Aether, Schwefelkohlenstoff) zu benutzen. Die endgültige Beendigung der Versuche scheiterte jedoch an dem totalen Mißlingen hier angefertigter Modelle, und ich sehe mich gezwungen, diese, in mehreren Ländern patentirte Erfindung, im Interesse der Sache zur vorläufigen Kenntniß der Interessenten zu bringen.

Zur Erzeugung des Luftstromes benutze ich die Babo'sche Mostpeitsche, welche es ermöglicht, mit geringstem Luftquantum möglichst große Mengen Flüssigkeit zu verdampfen. Mit einer dreiarmigen Peitsche, deren jeder Arm $2^1/_2$ Zoll lang war, vermochte ich in dem Zeitraume von $^1/_2$ Stunde circa $^1/_2$ Kilogrm. Schwefelkohlenstoff zu verdampfen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle betrug ca. 300 pro Minute. Der mittelst Blasebalg oder Ventilator erzeugte Luftstrom konnte bei gleichem Luftquantum nicht denselben Effect hervorbringen, weil sich derselbe durch kein Mittel in der Flüssigkeit so vollkommen vertheilen läßt wie mit Hülfe der Peitsche. Die Luftblasen treten sozusagen mit Dämpfen gesättigt aus der Flüssigkeit empor und werden nun in einen anderen Theil des Apparates behufs Condensation der Dämpfe geleitet. Die Condensation des mit Luft gemischten Dampfes bietet aber einige Schwie-

rigkeit, auch nur schon deßwegen, weil die condensirte Flüssigkeit in dem Luftstrome, welcher auch in dem Condensator herrscht, wieder leicht verdampft und deßhalb demselben rasch entzogen werden muß. Dieß macht die Construction eigenthümlicher Condensatoren nothwendig. Die Luft tritt aus dem Condensator wieder in das Rohr der Peitsche und macht nun denselben Weg und Dienst ununterbrochen fort, während die condensirte Flüssigkeit wieder in den Generator zurückgeleitet wird. Die Condensation des Dampfes erfolgt leichter, wenn man die Luft beim Beginn der Arbeit aus dem Apparate zum Theil durch den Dampfstrom austreibt.

Die im Generator erzeugte Kälte kann unmittelbar zur Erzeugung von Eis, Abkühlung eines Luftstromes, zum Kühlen heißer Flüssigkeiten ꝛc. benutzt werden. Der Apparat arbeitet nicht im luftleeren Raume und auch bei nur sehr geringem Druck, und kann demnach aus ganz leichtem Blech verfertigt werden. Der Betrieb beansprucht eine sehr geringe Kraft, ist einfach und gefahrlos. Es ist die Möglichkeit vorhanden, eine beliebige Anzahl beliebig großer Apparate zugleich in Betrieb zu setzen. Es ist möglich Apparate mit doppelter Peitsche, und zugleich mehreren Peitschen, sowie in Verbindung mit Ventilatoren Betrieb zu setzen, und deßhalb die Wirksamkeit eines Apparates zu vervielfältigen. Die Abnutzungskosten sind sehr gering, weil sie sich beinahe nur auf den Motor und die zwei Stopfbüchsen der Peitsche beschränken. Die Regulirung der Temperatur, bei welcher man arbeiten will, ist gänzlich in unserer Macht. Der Generator braucht bei großen Maschinen nicht ganz mit Schwefelkohlenstoff, sondern zur Hälfte mit diesem (soweit daß die Peitsche noch in denselben tauche), zur anderen Hälfte aber mit Kochsalzlösung gefüllt zu werden.

Schließlich mag noch erwähnt werden, daß dieses Princip auch anderweitige Verwendung finden dürfte. So z. B. könnte es bei der Raffination des rohen Petroleums, um die leichtflüchtigsten Bestandtheile desselben mit Hülfe der Peitsche wegzujagen, mit Vortheil benutzt werden. Die Feuergefährlichkeit derartiger Fabriken würde dann zum großen Theil beseitigt seyn.

LXXI.

Ueber die Entdeckung eines Wismuthlagers in Frankreich; von Ad. Carnot.

Aus den Comptes rendus. t. LXXVIII p. 169; Januar 1874.

Das Wismuth ist unter den gebräuchlichen Metallen eines der seltensten. Seine Erze wurden bisher nur an wenigen Orten im Auslande angetroffen, und von einem Vorkommen in Frankreich wußte man nichts. Lange Zeit hindurch war Sachsen fast das einzige Land, wo man es gewann. Sein Preis unterlag zu verschiedenen Zeiten außerordentlichen Schwankungen; während es nämlich früher 11 Francs per Kilogramm gekostet hatte, stieg es im Jahre 1869 bis auf 55 Frcs., und während des Krieges 1870 konnte man es selbst für medicinische Zwecke sich kaum verschaffen. Die Rückkehr solcher Krisen ist von jetzt an wahrscheinlich nicht mehr zu befürchten, denn in dem südamerikanischen Staate Bolivien sind Wismuthgruben eröffnet worden; aber die Gefahr würde noch sicherer fern gehalten, wenn das eigene Land den Bedarf decken könnte. Dieser Wunsch scheint sich nun realisiren zu wollen, denn im Inneren Frankreichs hat man vor Kurzem ein Wismuthlager entdeckt.

Ich übergehe die näheren Umstände dieser Entdeckung und den Antheil, welchen Veny, der Vorstand der Brücken- und Straßenbauten im Departement Corrèze, daran genommen hat, beschränke mich vielmehr nur darauf anzugeben, daß Versuchsarbeiten, welche im Jahre 1867 auf einem quarzigen Districte unternommen wurden, wo man anfangs nichts als Wolfram, Mißpickel und einige arsen- und phosphorhaltige Mineralien antraf, nach Verlauf von zwei Jahren zur Entdeckung von Wismutherzen führten. Valenciennes, Director des Laboratoriums der Pharmacie centrale in Saint-Denis, wies zuerst die Gegenwart des Wismuthes darin nach. Seitdem sind die Forschungen mit wenig Unterbrechung fortgesetzt worden, und nicht resultatlos geblieben.

Das Lager befindet sich südlich von Meymac (Corrèze) auf einer der Verzweigungen der Granitkette, welche die Becken der Vienne und Creuze von dem der Dordogne und deren Zuflüssen trennt. Der Boden des Gebirges, wo die Arbeiten begonnen haben, besteht aus porphyrartigem Granit mit schwarzem Glimmer und großen Feldspathkrystallen, worin sich Nester von strahligem Turmalin, sowie von lockerem und von Wasser tief ausgewaschenem Granit befinden. Der quarzige Gang, welcher die Erze einschließt, durchstreicht ein granitisches Gestein mit feinem

Korn und weißem Glimmer, welcher stellenweise grünlich erscheint und sich salbenartig anfühlt.

In den Ausläufern dieses Ganges findet man zahlreiche Mineralspecies; einige derselben unterscheiden sich sowohl äußerlich als auch in ihrer chemischen Zusammensetzung merklich von den bis jetzt bekannten, und verdienten deßhalb eine besondere Beschreibung; doch will ich nicht lange dabei verweilen, und nur die Natur der interessantesten kurz angeben.

Das Wolfram zeigt sich in bedeutenden Massen in den oberen Theilen des Ganges; allmählich macht es Platz dem Tungstein (wolframsaurem Kalk) und dem durch Zersetzung des letzteren entstandenen Wolframsäure-Hydrat. Das Wismuth findet sich in verschiedenen chemischen Zuständen, namentlich gediegen, geschwefelt, oxydirt und als Hydrocarbonat. Als Begleiter dieser Mineralien treten auf: Mißpickel reichlich, dann Eisenkies und Brauneisenstein. Auch einige Bleierze habe ich daselbst angetroffen, nämlich kohlensaures, schwefelsaures, chlorphosphorsaures und molybdänsaures Bleioxyd.

Ich werde jetzt mit wenigen Worten das zur Gewinnung des Wismuthes befolgte Verfahren beschreiben. Von allen Wismutherzen ist das Oxyd oder Hydrocarbonat das einzige, welches bis jetzt in etwas größerer Menge dort gefunden wurde. Es ist jedenfalls Zersetzungsproduct des Schwefelwismuthes, und daher auch zu vermuthen, daß letzteres bei weiterer Nachgrabung noch in bedeutender Menge zum Vorschein kommen wird. Jenes Oxyd oder Hydrocarbonat enthält auch ein wenig Arsen, Antimon, Blei, Eisen und Kalk, und eingemengt Quarz nebst Silicaten. In der Voraussicht, daß die Reduction auf trockenem Wege mit bedeutendem Verlust verknüpft seyn möchte, schlug ich den nassen Weg ein. Zu diesem Zwecke behandelte ich das zerkleinerte Mineral dreimal nacheinander mit Salzsäure bei sehr gelinder Wärme in steinernen Geschirren unter fleißigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel, wornach es vollständig erschöpft war. In die filtrirten und vereinigten Flüssigkeiten wurden eiserne Stäbe gestellt, welche alles Wismuth als schwarzes schweres Pulver niederschlugen. Man goß nun ab, wusch den Satz mit Wasser, sammelte ihn in einem leinenen Beutel, preßte und trocknete ihn möglichst rasch, um einer Oxydation des fein zertheilten Metalles vorzubeugen; das getrocknete Pulver drückte man in einen Graphittiegel ein, füllte diesen mit gröblich gestoßener Kohle auf, setzte ihn einer dreistündigen, die Rothgluth nicht übersteigenden Hitze aus, und goß das Metall in eine Form.

Das so gewonnene Metall enthielt ein wenig Blei, Arsen und An-

timon. Für medicinische Zwecke bedarf es natürlich noch einer weiteren Reinigung.

Wie man sieht, schützt das vorstehend beschriebene Verfahren der Extraction des Wismuthes aus den genannten Mineralien nicht bloß vor Verlust, sondern es ist auch sehr ökonomisch und einfach. Bis jetzt sind auf diese Weise circa 250 Kilogrm. Metall gewonnen worden, welche man größtentheils in der Pharmacie centrale auf basisches Nitrat (Magisterium Bismuthi) verarbeitet hat.

LXXII.

Die grösstmögliche Verwerthung von kupferarmen Kiesen.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1874 Nr. 2.

Mit Erlässen des kgl. ungarischen und kais. kgl. österreichischen Handelsministeriums vom 5. September 1873 wurde dem gewes. Bergrathe, derzeitigen Departement-Vorstande beim kgl. und Staatsrechnungshofe Anton Baron Leithner ein ausschließendes Privilegium auf die Darstellung von kupferhaltigem Eisen (Fällungseisen) zur Verwendung bei Cementationen ertheilt.

Nach der dem Privilegiums-Gesuche anliegenden Beschreibung gipfelt der größte Gewinn aus der Darstellung eines solchen Eisens in der Weiterverarbeitung der bei der Schwefelsäurefabrication aus kupferarmen Kiesen verbleibenden Rückstände (Brände), indem dieselben nach einer weiteren Verröstung und vollständigen Entschwefelung, die am besten in einem dem Eisenhohofen zunächst angebauten Gasröstofen mittelst Ueberhitze der Gichtflamme vollzogen wird, sofort mit Kalkhydrat in Verbindung gebracht und selbe so in ein Schmelzgut (gleich einem 40—50procentigen Eisenerze der Gangart Kalk) umgewandelt werden, welches im Hohofen verschmolzen ein Roheisen liefern wird, das bei der Cementation verwendet, seinen Kupfergehalt im Cementschliche zurückläßt.

Welche Tragweite dieses Verfahren in sich schließt, dürfte am besten aus dem nachstehenden Entwurfe für die Verwerthung der kupferarmen Kiese des oberungarischen Bergbaues hervorgehen, wo namentlich in Schmöllnitz die Cementkupfererzeugung die Lebensfrage des dortigen Bergbaues bildet.

Diesem Entwurfe ist die gewöhnliche jährliche Cementkupfer-Production des Schmöllnitzer ärarischen Bergbaues mit 3500 Centner zur

Basis gelegt und indem nach den dortigen bisherigen Erfahrungen zur Erzeugung eines Centners Cementkupfers durchschnittlich 4 Centner Roheisen als Fällungsmittel nothwendig sind, so entfallen auf die Darstellung obiger Quantität Kupfer wenigstens 14,000 Centner Roheisen und es werden sonach nach dem Zusammensetzungsverhältnisse der Kiese jährlich 31,500 Centner in die Manipulation zu ziehen seyn, welche dem Inhalte von

14,175 Centner Eisen,
315 „ Kupfer und
17,010 „ Schwefel

entsprechen.

Die Verwerthung dieser Quantität an Kiesen zweigt sich nun in die der Schwefelsäure-Erzeugung und in die der Fällungseisen-Producte ab.

A. Die Schwefelsäure-Erzeugung. — Behufs derselben ist sonach der Gehalt von 17,010 Centner Schwefel in Betracht zu ziehen. Angenommen, daß von diesem Gehalte bei Beachtung aller Betriebsnebenverluste nur 40 Proc. factisch zur Säure-Erzeugung ausgenutzt würden, so werden bei diesem Fabrikszweig sofort 6,804 Centner Schwefel in Verwendung kommen und nach dem Zusammensetzungsverhältnisse der verkäuflichen concentrirten Schwefelsäure 20,618 Centner erzeugt werden können.

B. Die Fällungseisen-Erzeugung. — Werden nun die so vorerst zur Schwefelsäure-Erzeugung ausgenutzten Kiese, bezüglich die Rückstände des Vorröstungsprocesses einer weiteren Röstung und vollständigen Entschwefelung in einem Gasröstungs-Ofen unterzogen, so werden dieselben nach dem Zusammensetzungsverhältnisse des endlich verbleibenden Röstgutes 21,000 Centner Röstgut (Brände) geben, welche rechnungsmäßig dem Inhalte von

14,175 Centner Eisen,
315 „ Kupfer,
6,510 „ Sauerstoff

entsprechen.

Werden dieselben unmittelbar beim Röstofen, beziehungsweise beim Ausziehen der einzelnen Röstungspartien aus dem Ofen mit circa 36 Proc. Kalkhydrat in Verbindung gebracht, um sie einerseits zu binden, andererseits um ein entsprechendes leicht schmelzbares Product eines dem Hohofenbetrieb zusagenden Eisengehaltes zu gewinnen, so wird ein Schmelzgut im Gewichte von 28,560 Centner dargestellt seyn, welches nach dem Zusammensetzungsverhältnisse seiner Bestandtheile aus

	14,175	Centner	Eisen	
	315	„	Kupfer	21,000
	6,510	„	Sauerstoff	
	5,746	„	Kalk	7,560
und	1,814	„	Wasser	
obige	28,560	Centner		

bestehen wird.

Zur Erzeugung des Kalkhydrates von 7,560 Ctr. werden nach dem Zusammensetzungsverhältnisse des dazu zu verwendenden Kalksteines (kohlensauren Kalkes) 10,260 Ctr. nothwendig seyn, welche gebrannt und abgelöscht obige Quantität Hydrat liefern werden, was aus der nachfolgenden rechnungsmäßigen Aufstellung hervorgeht:

5,746 Kalk	5,746 Kalk
4,514 Kohlensäure	1,814 Wasser
10,260 Kalkstein	7,560 Kalkhydrat.

Der Durchschnittshalt des Schmelzgutes wird sich sofort mit dem Metallgehalt von 50,6 Proc. und zwar mit 49,5 Proc. an Eisen und 1,1 Proc. an Kupfer herausstellen. Wird dasselbe mit dem entsprechenden Zuschlag an quarzigen und thonigen Substanzen oder eisenhaltigen Silicaten im Hohofen verschmolzen, so entfällt rechnungsmäßig eine Production von 15,057 Centner Roheisen (kupferhaltiges Fällungseisen) mit einem Kupferhalt von 2,09 Proc., welches bei der Cementation verwendet, seinen Kupferinhalt von 315 Centner im Cementschliche als Kupfer nahe ganz zurücklassen wird.

Resumé. Aus der vorstehend aufgeführten Verarbeitung von 31,500 Centner kupferarmen Kiesen wird darnach, abgesehen von gewöhnlichen Manipulationsverlusten, rechnungsmäßig eine Production von

20,618	Centner	Schwefelsäure,
15,057	„	Fällungseisen,
315	„	Kupfer im Cementschlich

hervorgehen.

Nachdem nun das Schmöllnitzer Aerar im Laufe des Jahres 1873 seine kupferarmen Kiese, für den Export nach Deutschland an die Kaschau-Oderbergerbahn gestellt, um den Preis von 45 kr. österr. W. per Centner offerirte, so stellt sich der Bruttowerth der obigen 31,500 Centner Kiese rechnungsmäßig mit 14,175 fl. österr. W. heraus.

Wird nun aber der Werth in Anschlag gebracht, welchen die Producte der aufgeführten Selbstverwerthung der Kiese repräsentiren, so entfällt in runden Ziffern auf

20,000 Centner Schwefelsäure loco Bahnstation Margiczan à 7 Gulden	140,000	Gulden
15,000 Center Fällungseisen nach dem Durchschnittspreis loco Schmöllnitz à 3 fl. 50 kr.	52,500	„
300 Centner Cementkupfer in Schlich à 30 fl. .	9,000	„
zusammen	201,500	Gulden österr. Währ.

oder auf 1 Centner Kies der Bruttowerth von 6 fl. 39 kr. österr. Währ.

Nimmt man nun die Gestehungskosten der aufgeführten Producte noch so hoch in Anschlag, indem man allen localen Verhältnissen Rechnung trägt, und würde man das zur Errichtung einer Schwefelsäurefabrik und zur Herstellung eines Hohofens mit Gasröstofen erforderliche Capital sammt Zinsen nach einem Amortisationsplan in 15 Jahren in Abschreibung bringen, so wird man dennoch zu dem Resultate gelangen, daß aus der aufgeführten Selbstverwerthung der Kiese von 31,500 Ctr. ein jährlicher Reingewinn bis zur Höhe von 50,000 fl. zu erzielen ist, wie dieß auch in einer aufgestellten und überprüften Gestehungs- und Schluß-Bilanz nachgewiesen wurde, wornach sich also der Gewinn per 1 Centner Kies mit 1 fl. 58 kr. österr. W. berechnet, während bei Aufstellung der Preise für ein Exportgeschäft nur ein Gewinn von circa 10 kr. per Centner in Anschlag genommen wurde.

Dabei darf man nicht übersehen, daß durch diese Selbstverwerthung der armen Kiese der localen Cementation ein höherer Aufschwung in einer größeren Kupferproduction und eine Zukunft gesichert erscheint, daß in der Verwendung eines Theiles der erzeugten Schwefelsäure als Kammersäure beim dortigen Schmelzwesen viele für Ungarns Metallbergbau höchst wichtige Fragen eine raschere Lösung finden werden und daß endlich der aufgestellte Eisenhohofen, nach der Erzeugung der nothwendigen Quantität an Fällungseisen aus Kiesen, sich auch mit der Verhüttung von dort vorkommenden Eisensteinen beschäftigen kann und so noch eine Quelle zur Erhöhung des aufgeführten jährlichen Gewinnes gegeben erscheint.

LXXIII.

Die Raffinirung und Entsilberung des Bleies durch Wasserdampf.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1874, Nr. 6.

Ueber diesen metallurgischen Proceß, welcher bekanntlich eine Vervollkommnung des Pattinsonirens ist, enthalten die „Annales des mines,

2me livraison de 1873" einen interessanten Aufsatz, in welchem sich die Ergebnisse einer Campagne mit 5398 Tonnen spanischem Werkblei verzeichnet finden, wovon das Wichtigste im Folgenden mitgetheilt werden soll.

Die Wirkung des Wasserdampfes, heißt es im Eingange jener Relation, ist im Wesentlichen eine mechanische. Die chemische Einwirkung, wenn sie auch nur schwach seyn kann, insofern es sich dabei um solche Metalle handelt, welche den Dampf bei einer Temperatur von etwa 330°, bei der man arbeitet, nicht zerlegen (Blei, Kupfer, Silber, Antimon), macht sich dennoch bemerkbar, indem das Blei in dieser Operation eine Reinigung erfährt, unabhängig von derjenigen, welche es während der Schmelzung in dunkler Rothgluth erleidet, die der Krystallisation vorausgeht. Man kann selbst für mittelmäßig harte Bleie jede vorläufige Raffinirung ersparen; nur die sehr harten Bleie müssen einer solchen Raffinirung unterworfen werden.

Wollte man keinerlei chemische Einwirkung des Wasserdampfes statuiren, so könnte man die Reinheit des Kaufbleies, zu der man ohne vorhergehende Raffinirung gelangt, lediglich der Reihe partieller Raffinirungen zuschreiben, denen das Blei durch vielfach wiederholte Umschmelzungen bei dunkler Rothgluth ausgesetzt ist. Aber eine Thatsache, welche geeignet ist, dem Wasserdampf eine thätige Rolle bei der Raffinirung zuzuschreiben, liegt in dem Umstande, daß die Oxyde, welche sich bilden, im Anfange der Operation gelb und erdig, gegen das Ende hin schwarz und stark kupferig werden, eine Erscheinung, welche bei dem gewöhnlichen Pattinsoniren nicht bemerkt wird. Auf diese Weise findet sich das Blei gegen das Ende einer jeden Operation seines Kupfergehaltes beraubt, während der Dampf noch in der Flüssigkeit brodelt, in welcher zugleich mit dem Silber das Kupfer, Antimon und Arsen concentrirt sind.

Was das Antimon betrifft, so zeigt es keine ähnliche Erscheinung und wird nach und nach ausgeschieden durch die oxydirende Einwirkung der äußeren Luft während der verschiedenen Umschmelzungen, denen man das Blei unterwirft. Man hat selbst bemerkt, daß die weicheren Sorten von Werkblei eine größere Menge Oxyde geben als die härteren, namentlich die antimonhaltigen, was den Beweis liefert, daß das Antimon in Gegenwart von Blei sich zuerst oxydirt und das letztere theilweise vor der Oxydation schützt.

Möge man nun die Wirkung des Wasserdampfes bei der Raffinirung erklären wie man wolle, so steht so viel fest, daß dieselbe entschieden stattfindet und sehr wirksam ist; es ist eine Thatsache, daß die durch diesen neuen Proceß erhaltenen Handelsbleie vollkommen weich sind; ihr Silbergehalt wechselt von 1,2 bis 2 Grm. in Maximo in 100 Kilogram.

Der Silbergehalt des Reichbleies, welches zum Treiben kommt, stellt sich auf 1600 bis 2000 Grm. in 100 Kilogrm., je nach der Natur und dem Gehalt der verarbeiteten Werkbleie. Wenn auch diese Silbergehalte in einigen Pattinsonhütten erreicht werden, so glauben wir, daß dieß nur durch eine größere Zahl von Operationen möglich war. Der hohe Gehalt des Reichbleies ist nicht ohne Einfluß auf den Gesammtkostenbetrag der Entsilberung, den wir später mittheilen werden. Die Vortheile des neuen Processes sind folgende:

Verminderung und, für die spanischen Bleie, völlige Ersparniß der Kosten einer vorgängigen Reinigung.

Geringere Oxydation des Bleies und in Folge dessen geringere Kosten und Verluste bei der Reduction.

Man erzeugt nur 200 bis 220 Kilogrm. Oxyde anstatt 400 bis 550 beim Pattinsoniren auf die Tonne verarbeiteten Bleies.

Ersparniß an Zeit und an Arbeitslohn; diese wird erreicht nicht allein durch die größere Schnelligkeit der Arbeit (man krystallisirt in kürzerer Zeit als beim Pattinsoniren, im Verhältniß von 13 bis 16 gegen 9 bis 10) und durch Verminderung des Personals, sondern auch durch schnellere Anreicherung auf der einen und Gehaltsverminderung auf der anderen Seite.

Ein Krystallisations- und Entsilberungs-Apparat für 15 bis 16 Tonnen kostet 14,000 Francs, nämlich:

an Gußeisen (2 Kessel und verschiedene Platten) 13331 Kilogrm. à 35 Frcs. pro 100 Kilogrm.	4500	Frcs.
Eisen und Mauerwerk	3000	„
Dampfkrahn nebst Zubehör	3500	„
Dampfgenerator, Röhren ꝛc.	3000	„
	14000	Frcs.

Ein großer Kessel (15 bis 16 Tonnen haltend) für die Krystallisation ist 7 Monate lang im Gebrauch und wiegt 2200 Kilogrm.

Ein kleiner Kessel (9 bis 10 Tonnen haltend und 1000 Kilogrm. schwer) für die Einschmelzung bleibt $1\frac{1}{2}$ Monate in Gebrauch. Im Ganzen werden jährlich bei einem Apparat höchstens 2 große und 8 kleine Kessel verbraucht.

Mit einem Apparat können in 24 Stunden aus Werkblei von 123 Grm. Silberhalt per 100 Kilogrm. 6 bis 7 Tonnen Kaufblei erzeugt werden. Die Spannung des Wasserdampfes ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ Atmosphären.

Folgendes sind die Gestehungskosten per Tonne verarbeitetes Werk-

blei, abgeleitet aus einer Campagne mit 5398 Tonnen, von 123 Grm. Silber in 100 Kilogrm.

	Arbeitslöhne	Brennſtoff	Eiſen und Gußeiſen	Unterhaltung	Total
	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs
Kryſtalliſations-Apparat .	7,45	6,95	1,64	0,81	16,85
Reinigung	0,25	0,54	—	0,14	0,93
Abtreiben	1,63	1,56	—	0,21	3,40
Reduction der Oxyde . .	1,36	2,75	—	0,53	4,64
Total	10,69	11,80	1,64	1,69	25,82

Bleiverluſt: 2,10 Proc.
Silberverluſt: 1,50 Proc.

Dagegen betrugen die Koſten beim Pattinſoniren per Tonne Werkblei von 134 Grm. Silberhalt, 46,54 Frcs.; der Bleiverluſt 3 Proc. und der Silberverluſt 1,5 Proc.

LXXIV.

Ueber einige neue Fabrications-Proceſſe von Gas für Beleuchtungszwecke; von T. Wills.

Aus dem Journal of Science and Arts durch den American Chemist, December 1873, S. 215.

Während der letzten zwei Jahre haben ſich mehrere Urſachen vereinigt, um zur Ermittelung neuer Gasfabrications-Methoden aufzufordern. Von dieſen Urſachen will ich nur folgende namhaft machen: erſtens, die (obwohl vielleicht größtentheils grundloſe, aber demungeachtet häufig ausgeſprochene) Furcht, daß unſer Vorrath an Kohle allmählich abnimmt, und in nicht ſehr langer Zeit ſo vermindert ſeyn wird, daß ihr Preis eine abſchreckende Höhe erreicht. Zweitens hat das Beſtreben des Kohlen-Marktes, den Preis der Kohle ohne Noth hinaufzutreiben, auch Unruhe hervorgerufen; und drittens befinden ſich, theils in Folge deſſen und theils, wie ebenfalls nicht verſchwiegen werden ſoll, in Betracht eines weit verbreiteten Verdachtes wegen ſchlechter Verwaltung, Gascompagnien jüngſter Zeit in einer äußerſt ſchwierigen Lage (einer Lage, die raſch durchſchaut und ſehr bald von ihren Angeſtellten vortheilhaft ausgebeutet iſt), und ohne viel Ausſicht auf Beſſerung des Zuſtandes in der

Zukunft. Ferner haben der große Wohlstand des Landes und die freie Circulation des Geldes verbunden mit einer verhältnißmäßig kleinen Zahl von sicheren und gewinnbringenden Capitalanlagen, eine Menge von Plänen in's Leben gerufen, welche ohne deren Hülfe schwerlich je aufgetaucht wären. Noch eine andere Ursache gehört hierher, welche, obwohl vielleicht nur von wenigen beachtet, dennoch allmählich an Wichtigkeit zunimmt, nämlich der Glaube daß das dermalige Verfahren der Gasbereitung verschwenderisch und unwissenschaftlich, und höchstens nur eine ärmliche Methode zur Erzielung des gewünschten Resultates sey. Ich brauche in dieser Beziehung nur zu erinnern an die sehr geringe Ausbeute an Kohlenstoff und Wasserstoff, welche von diesen beiden in der Kohle befindlichen Elementen in das daraus bereitete Gas übergehen; ferner an die große Anzahl der dabei erhaltenen Nebenproducte — Nebenproducte, welche, wie ich ausdrücklich hervorheben muß, obwohl selbst werthvoll und von Tag zu Tag werthvoller werdend, nur deßhalb erzeugt werden und zur Verfügung stehen, weil es bis jetzt unmöglich ist ihre Entstehung zu verhüten, und die daher eine ganz secundäre Stellung einnehmen würden; endlich an die factischen Unvollkommenheiten der zur Reinigung, Aufbewahrung und Vertheilung des Hauptproductes dienenden Apparate.

Die gegenwärtige Abhandlung zieht zwei oder drei der wichtigsten dieser neuen Processe in Betracht. Sie stellt sich zur Aufgabe, dieselben vermittelst der Leuchte wissenschaftlicher Thatsachen zu prüfen, und über die commerciellen Vorzüge oder Schattenseiten des einen oder anderen Projectes sehr wenig zu sagen, obgleich nicht übersehen werden kann, daß das eine das andere an Wichtigkeit weit übertrifft. Um jedoch selbst in dieser Beziehung nicht lückenhaft zu erscheinen, halte ich für nöthig, einen kurzen Ueberblick über die chemischen und physikalischen Gesetze zu geben, welche in die Fabrication des Leuchtgases eingreifen, und die bis jetzt dazu benutzten Apparate kurz zu beschreiben.

Der organische Ursprung der Kohle ist gegenwärtig eine unbestrittene Thatsache, und wir erkennen in dem schwarzen kohligen Minerale die abgestorbenen und theilweise zersetzten Reste einer üppigen tropischen Vegetation, welche an Ausdehnung und Schnelligkeit des Wachsthums die dermalige der Tropen so sehr überragte, als diese diejenige der gemäßigten Zonen. Dieß festgehalten, müssen wir, um zu einer richtigen Kenntniß der Natur und Constitution der Kohle zu gelangen, auf die Stämme, Gewebe und Beblätterung der kraut- und baumartigen Pflanzen, deren Wachsthum und Mächtigkeit uns unsere Kohlen-Maaßstäbe geliefert hat, zurückgehen.

Die Anzahl von Elementen, welche eine solche Vegetation constituiren, ist äußerst beschränkt — sie beläuft sich wesentlich nur auf vier — aber ihre Anordnung ist so complexer Art, daß man dermalen unmöglich erkennen kann, in welcher Weise sie mit einander verbunden sind. Diese verwickelte Anordnung ist den organischen Verbindungen eigenthümlich, und man nimmt an, sie sey das Product der sogenannten Lebenskraft.

Die Holzfaser z. B., d. h. derjenige Theil der Gewächse, welcher ihnen Form und Halt verleiht, enthält bekanntlich die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und wir wissen auch, wie viel von jedem darin ist, aber nicht, wie sie in der Faser miteinander verbunden sind. Wenn nun ein complexer organischer Körper der Selbstzersetzung verfällt, mit anderen Worten oxydirt wird, so zeigt er das Bestreben sich in einfachere Verbindungen aufzulösen; und wenn die Zersetzung vollständig wird, so vereinigt sich sowohl der Kohlenstoff als auch der Wasserstoff mit Sauerstoff zu den möglichst stabilen Verbindungen Kohlensäure und Wasser. Wenn die Gährung oder Zersetzung bei einer gewissen Zwischen-Station unterbrochen wird, so sind bis dahin allerdings weniger zusammengesetzte Verbindungen als die ursprüngliche Holzfaser entstanden, aber dieselben unterscheiden sich noch mehr oder weniger von den Endproducten. Die Zersetzung dieser Holzfaser ist bis zu einem beträchtlichen Grade in Kohle vorgeschritten, indem ein Theil des Kohlenstoffes und eine große Portion des Wasserstoffes in der Form von Sumpfgas entwichen sind, und eine weitere Quantität Kohlenstoff mit Sauerstoff Kohlensäure erzeugt hat, während eine dritte Menge Kohlenstoff zur Ausscheidung im elementaren Zustande gediehen ist. Wir sind im Stande, diesen Vorgang durch mehrere Stufen zu verfolgen, welche noch deutlicher aus der folgenden Tabelle erkannt werden können, worin der Gehalt an Kohlenstoff in den verschiedenen Verbindungen auf 100 festgesetzt wurde.

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Holz	100	12,18	83,07
Torf	100	9,85	55,67
Lignit	100	8,37	42,42
Bituminöse Kohle	100	6,12	21,23
Anthracit	100	2,84	1,74

Hier vermögen wir nicht nur durch die chemische Analyse die Veränderungen zu constatiren, welche diese Substanzen erlitten haben, sondern es bestätigen auch die physikalische Beschaffenheit und die Structur jene Unterschiede. So erkennt man am Torfe das Gefüge der Holzfaser schon auf den ersten Blick; am Lignit und der bituminösen Kohle ist diese

Wahrnehmung nicht so offenbar, aber doch immer noch unverkennbar, während an dem Anthracit oder der Schwarzkohle kaum eine Spur davon sich zeigt. Diese langsame Zersetzung oder Gährung kann als eine langsame Verbrennung, d. i. als eine Vereinigung der Holzfaser oder der Kohle mit Sauerstoff angesehen werden.

Wenn, anstatt langsamer Gährung oder Umwandlung des Holzes in Kohle, dieses rasch verbrannt wird, so erhält man praktisch dasselbe Resultat, denn auch in solchem Falle suchen die Elemente des Holzes sich in ein einfacheres Verhältniß zu einander zu setzen, die Veränderungen gehen nur weit rascher von Statten, aber das Endresultat ist dasselbe, nämlich die Erzeugung von Wasser und Kohlensäure. Intermediäre Stufen treten übrigens auch hier ein; verbrennliche Gase entstehen in Menge, dazu gesellen sich Theer und ölige Materien, bestehend aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und nur in Folge der weiteren Verbrennung dieser letzteren wird die vollständige Zersetzung erzielt. Was hier vom Holze gilt, das gilt auch von der Kohle selbst, wenn wir dieselbe als Ausgangspunkt betrachten, indessen nur von solcher Kohle, welche noch eine bedeutende Menge Wasserstoff und Sauerstoff enthält.

In jedem Falle schreitet, je größer die Hitze, um so rascher die Zersetzung vorwärts oder, mit anderen Worten, um so lebhafter erfolgt die Verbrennung. Ferner, je complicirter die Structur einer Substanz, um so rascher zerfällt sie durch den Einfluß der Hitze, vorausgesetzt daß ihre Bestandtheile in einer Anzahl einfacherer Zustände bestehen können, was bei Kohlenstoffverbindungen und organischen Materien unveränderlich der Fall ist. In den obigen Beispielen ist angenommen, daß das Holz oder die Kohle an der Luft erhitzt wird, aber wenn man von der erhitzten Substanz den Zutritt der Luft abhält, so kann man ihre Zersetzung vor dem letzten Stadium zum Stillstande bringen, da nur soviel Sauerstoff zugegen ist, als sie selbst enthält, und dieser in keinem Falle ausreicht, den Kohlenstoff und Wasserstoff vollständig zu verbrennen. Werden die Substanzen unter solchen Umständen erhitzt, so tritt eine Anzahl Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff auf, welche einfacher als das ursprüngliche Holz oder die Kohle, aber immer noch von sehr complexer Constitution sind.

Dieser Uebergang complexer Verbindungen zu einfacheren unter dem Einfluß der Hitze und bei Abschluß der Luft heißt trockene Destillation, und wird dieser Proceß stets bei der directen Darstellung von Leuchtgas aus Kohlen in Anwendung gebracht. Man sieht also, daß die Möglichkeit, solches Gas zu erhalten, in erster Reihe von zwei Bedingungen abhängt:

1) von der großen complexen Beschaffenheit organischer, insbesondere vegetabilischer Körper, und mithin auch der Kohle;

2) von der Fähigkeit, welche die Elemente dieser Körper besitzen, beim Erhitzen unter Luftabschluß eine Anzahl einfachere Verbindungen (unter denen auch gasige) zu bilden.

Obgleich es keinem Zweifel unterliegt, daß sich bei der trockenen Destillation, wegen Mangels des nöthigen Sauerstoffes, nicht aller Kohlenstoff und Wasserstoff zu Kohlensäure und Wasser verbrennen läßt, so kann man in dieser Hemmung der Oxydation selbst noch weiter zu gehen, und den Kohlenstoff nebst dem Wasserstoff in ihren elementaren Zustand zurückführen, wenn man die Hitze möglichst erhöht; und es verdient hier hervorgehoben zu werden, daß der Grund, warum nach der Erfahrung der Gas-Ingenieure höhere Temperatur mehr Ausbeute an Gas, aber dieses von geringerer Leuchtkraft liefert, in dem Bestreben des Kohlenstoffes und Wasserstoffes liegt, unter dem Einflusse der Hitze stufenweise immer einfachere Verbindungen zu bilden, und zuletzt elementar, jener im festen, dieser im gasigen Zustande, aufzutreten.

Nachstehende Tabelle, in welcher die Quantität des Wasserstoffes auf 100 festgesetzt ist, erläutert das soeben Gesagte.

Temperatur	Wasserstoff	Kohlenstoff	Namen der Gase
Dunkle Rothgluth . .	100	614	Hauptsächlich ölbildendes Gas (C^2H^4)
Rothgluth	100	580	
Helle Rothgluth . . .	100	472	Oelbildendes Gas (C^2H^4) vermischt mit Sumpfgas (CH^4).
Weißgluth	100	325	Sumpfgas (CH^4).
Anhaltende Weißgluth .	100	7	Fast reines Wasserstoffgas, ausgeschiedener Kohlenstoff

Die Zahl der während der trockenen Destillation der Kohle auftretenden bekannten Producte ist sehr groß, und es ist sehr wahrscheinlich daß mehrere bis jetzt der Wahrnehmung entgangen sind. Die weiter unten folgende Tabelle enthält die hauptsächlichsten, nach der äußeren Beschaffenheit, wie sie sich bei gewöhnlicher Temperatur zeigen, gruppirt. Es scheint kaum nöthig hervorzuheben, daß sie sämmtlich wirkliche Producte sind, keine Educte, daß sie mithin in der Kohle nicht präexistiren.

Gasige.

Wasserstoff	Butylen
Sumpfgas	Kohlenoxyd
Acetylen	Kohlensäure
Oelbildendes Gas	Stickstoff
Propylen	Ammoniak.

Flüssige.

Wasser	Cymol
Benzol	Anilin
Toluol	Picolin
Cumol	Schwefelkohlenstoff.

Feste.

Paraffin	Pyren
Naphthalin	Chrysen.
Paranaphthalin.	

Diese Substanzen sind natürlich in den rohen Destillationsproducten untereinander gemischt. Vom praktischen Standpunkte aus betrachtet liefert die trockene Destillation nur vier Producte: 1) Kohks, der in der Retorte verbliebene Rückstand. 2) eine helle wässerige Flüssigkeit, welche einen Theil der löslicheren gasigen Materien enthält 3) Eine pech- oder theerartige Materie, bestehend aus flüssigen und festen Producten, von denen jene die Oele und Naphta enthalten. 4) Gasige Materien, welche mehr oder weniger von den Dämpfen der flüchtigeren Körper aufgelöst enthalten.

Je reicher die Kohlenwasserstoffe an Kohlenstoff und demgemäß ärmer an Wasserstoff werden, um so mehr haben sie das Bestreben, einen dichteren Aggregatzustand anzunehmen, sie werden flüssig und endlich fest. So z. B. ist das ölbildende Gas = C^2H^1, das (flüssige) Benzol = C^6H^6, das (feste) Naphtalin = $C^{10}H^8$.

Es wird passend seyn, daß wir die physikalische Beschaffenheit einiger dieser Materien etwas genauer in's Auge fassen, weil davon der Erfolg oder Mißerfolg mehrerer neuer Projecte abhängt.

Die festen, flüssigen und gasigen Zustände der Materie sind von einander nicht durch eine scharfe Eintheilungslinie unterschieden, sondern sie gehen allmählich ineinander über; dieß offenbart sich sofort bei den festen und flüssigen Materien, denn unter ihnen gibt es einige, welche streng genommen weder das Eine noch das Andere sind, und passender die Bezeichnung klebrig verdienen. Nicht so augenfällig, aber doch immer noch wahrnehmbar ist ein Zustand, welcher den Uebergang von dem flüssigen zum gasigen bildet, nämlich der dampfförmige gewisser Flüssigkeiten, welcher je nach dem Siedepunkte der letzteren wechselt.

Als Merkmal eines vollkommenen Gases bezeichnet man das Verharren im elastisch-flüssigen Zustande und die Fähigkeit, unter einem constanten Drucke sich mit der Zunahme der Wärme gleichförmig auszudehnen; aber es ist wahrscheinlich, daß diese theoretische Definition sich niemals ganz genau praktisch bewährt, denn, obgleich man noch immer von einigen vollkommenen, jenem Gesetze ganz entsprechenden Gasen

spricht, so geht doch aus Analogien und Beobachtungen hervor, daß dasselbe einer Modification bedarf. Der Ausdruck „Dampf" war lange Zeit hindurch die Bezeichnung für eine gewisse Classe gasiger Materien, nämlich solcher, welche fähig sind, auch die liquide Form anzunehmen; aber in Folge der Beobachtungen mehrerer Gelehrten, z. B. Faraday's, ist diese Unterscheidung jetzt nur noch eine Frage der Anwendung der rechten Mittel, und muß daher jener Ausdruck in einem viel weiteren Sinne genommen werden, d. h. alle Gase einschließen, denn daß dieselben nichts weiter als die Dämpfe von sehr niedrige Kochpunkte besitzenden Flüssigkeiten sind, scheint so viel als erwiesen. Alle Flüssigkeiten entbinden bei jeder Temperatur an ihrer Oberfläche eine gewisse Menge Dampf, das Quantum desselben wechselt aber je nach der Verschiedenheit der Materie und der Temperatur. Befindet sich die Flüssigkeit in einem verschlossenen Gefäße so erleidet der Dampf einen gewissen Druck von den Wänden und dieser variirt ebenfalls mit der Temperatur, indem er bei höherer stärker und bei niedriger schwächer ist. Diesen Druck nennt man die Tension des Dampfes der betreffenden Substanz, und er läßt sich auf folgende Art anschaulich machen. Wenn in das Vacuum des oberen Theiles der Röhre eines Barometers ein wenig Wasser gelangt, so wird die Quecksilbersäule sofort bis zu einem gewissen Grade herabgedrückt, welcher Druck von dem aus dem Wasser bei der beobachteten Temperatur entwickelten Dampfe herrührt, und die Größe dieses Druckes repräsentirt die Tension des Wasserdampfes. Bedient man sich zu demselben Versuche, statt des Wassers, des Weingeistes, so bemerkt man einen weit stärkeren Druck, daher ist die Tension des Weingeistdampfes größer als die des Wasserdampfes, und so liefert jede andere Flüssigkeit ein anderes Resultat.

Nehmen wir nun den Fall, wo das Quantum von Flüssigkeit, welches in die Barometerleere gelangt ist, nicht ausreicht, um durch seinen Dampf den vorhandenen Raum ganz auszufüllen, so verschwindet sämmtliche Flüssigkeit, und der Druck rührt her von der Gegenwart einer gewissen Quantität wahren Gases, welches dadurch entstanden ist, daß ein Dampf in diesem — sogenannten ungesättigten — Zustande allen denjenigen Gesetzen folgt, welchen die mehr permanenten Gase unterworfen sind. Man findet z. B., daß sein Volum je nach dem Drucke wechselt, und daß dieser Wechsel — Vermehrung und Abnahme des Volums — regelmäßig mit dem Steigen und Fallen der Temperatur Schritt hält. Läßt man aber von der Flüssigkeit mehr in den leeren Raum hinaufsteigen, als erforderlich ist, um ihn mit Dampf zu erfüllen, so bleibt von derselben eine gewisse Menge auf dem Quecksilber stehen, und der darüber

befindliche Dampf heißt alsdann ein gesättigter, was so viel sagen will, als, in dem vorhandenen Raum ist so viel Dampf, wie derselbe bei einer gewissen Temperatur fassen kann, enthalten. Wenn daher hierauf die Temperatur steigt, so geht ein neues Quantum der Flüssigkeit in den gasigen Zustand über; wenn sie fällt, so kehrt ein Theil des erzeugten Gases wieder zur Flüssigkeit zurück, und beide Phänomene greifen auch Platz, wenn der Druck schwächer oder stärker wird. Man erkennt hieraus, daß der von jeglicher Flüssigkeit ausgehende Dampf für jede besondere Temperatur und jeden besonderen Druck eine feste, unveränderliche Maximum-Tension besitzt.

Eine andere hieraus zu ziehende Folgerung ist die, daß man, angenommen der Dampf sey nicht gesättigt, entweder durch Erhöhung des Druckes oder durch Erniedrigung der Temperatur jenen Punkt der Maximum-Tension oder Sättigung eventuell erreichen, und daß dann durch weiteren Druck und weitere Temperatur-Erniedrigung eine Verdichtung des Dampfes zur Flüssigkeit eintreten wird. In der That ist es auch durch eines dieser Mittel oder durch vereinigte Anwendung beider gelungen, die meisten Gase in die liquide Form zu bringen.

Bisher habe ich in obigen Auseinandersetzungen angenommen, daß die verschiedenen Flüssigkeiten in ein Vacuum, die sogenannte Barometer-Leere gelangt seyen; die gleichen Resultate erhält man aber auch, wenn dieses Vacuum schon mit irgend einem Gase angefüllt war, denn die Quantität Dampf, welche von einer Flüssigkeit entbunden wird, ist ganz unabhängig von dem Medium in welches derselbe ausströmt.

Die Wichtigkeit einiger dieser Thatsachen für die Fabrication von Leuchtgas erkennt man, wenn man erwägt, daß das Kohlengas nicht nur gewisse permanente Gase, sondern auch eine große Menge Dämpfe flüchtiger Kohlenwasserstoffe enthält, welche in nicht geringem Grade die Leuchtkraft befördern; und hierauf werde ich wieder zurückkommen, wenn ich specieller von carburirter Luft oder von carburirtem Gase handle.

Einige Worte bezüglich der wenigen über die Leuchtkraft der Flamme gasiger Kohlenwasserstoffe gemachten Beobachtungen dürften hier am Platze seyn.

Man nimmt noch allgemein an, daß die Leuchtkraft einer Flamme abhängt von der Gegenwart stark erhitzter fester Theilchen (obgleich mehrere gewichtige Einwürfe dagegen geltend gemacht werden können). Bei der Verbrennung sämmtlicher Kohlenwasserstoffe bestehen diese festen Theilchen aus Kohle.

Die Flamme also leuchtet mehr oder weniger je nach der größeren oder kleineren Anzahl Kohlentheilchen, und je nach der höheren oder niedrigeren Temperatur, welcher dieselben ausgesetzt sind. Je dichter

der Kohlenwasserstoff, eine um so größere Anzahl Kohlentheilchen befinden sich in einem gegebenen Raume; und wenn sein Dampf verbrannt wird, so setzt sich eine verhältnißmäßig größere Anzahl in dem Inneren der Flamme ab. Diese zwei Punkte festgehalten, ist es offenbar vortheilhaft, zum Zweck der Verbrennung solche Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff zu erzielen, welche am meisten Kohlenstoff und am wenigsten Wasserstoff enthalten, vorausgesetzt daß die Hitze der Flamme hinreichend groß ist, um die Kohlentheilchen zum Weißglühen zu bringen. Die letztere Bedingung ist ebenso wichtig als die erstere, denn möglicherweise kann ein Gas, welches eine beträchtliche Menge eines dichteren Kohlenwasserstoffes enthält, wegen verhältnißmäßig niedrigerer Temperatur seiner Flamme weniger Leuchtkraft besitzen, als ein solches mit geringerer Quantität des gleichen Kohlenwasserstoffes, aber höherer Temperatur seiner Flamme. Daraus würde folgen, daß der Gasproducent dahin streben sollte, ein Gas zu erzielen, welches so viel als möglich der leuchtenderen Verbindungen enthielte; allein ein Blick auf die unten folgende Tabelle, welche die Analysen des von verschiedenen Compagnien gelieferten Gases enthält, zeigt, daß ein derartiger Versuch keinen Erfolg verspricht, denn der größte Theil des Gases besteht aus Wasserstoff, dessen Flamme gar nicht leuchtet, und aus Sumpfgas, welches unter den Kohlenwasserstoffen am wenigsten leuchtet, da es die kleinste Menge Kohlenstoff und die größte Menge Wasserstoff enthält.

Zusammensetzung des Kohlengases mehrerer Compagnien.

	Great Central	Imperial	Privilegirte
Oelbildendes Gas	3,56	3,67	3,53
Sumpfgas	35,28	40,66	35,26
Wasserstoff	51,24	41,15	51,80
Kohlenoxyd	7,40	8,02	8,95
Kohlensäure	0,28	0,29	—
Stickstoff	1,80	5,01	0,38
Sauerstoff	0,44	1,20	0,08
	100,00	100,00	100,00

Dieses Ergebniß ist noch ungünstiger, als es anfangs scheint, denn obige Columne, welche die Quantität leuchtender Kohlenwasserstoffe enthält, schließt nicht allein diejenigen ein, welche wirkliche Gase, sondern auch die Dämpfe von Flüssigkeiten, die von jenen absorbirt worden sind. Es kann demnach keine Frage seyn, daß in der Fabrication des Kohlengases ein großer Fortschritt gemacht würde, wenn man es dahin brächte, entweder gleich bei der (ersten) Destillation der Kohle oder nach dersel-

ben den Gehalt des Gases an Acetylen (C^2H^2) oder ölbildendem Gas (C^2H^4) zu vermehren, denn letzteres enthält im gleichen Raume doppelt so viel, und ersteres noch mehr Kohlenstoff als das Sumpfgas. Der Werth dieser Vermehrung darf nicht allein nach der in einem gegebenen Raume enthaltenen größeren Menge Kohlenstoff geschätzt werden, denn die kleine Quantität einer jeden der genannten Verbindungen, welche sich in einem nicht leuchtenden Gase verbreitet, beträgt immer noch mehr als eine ähnliche Quantität von in der weniger condensirten Verbindung befindlichem Kohlenstoff. Eine Stütze dafür liefert das Sumpfgas. Wenn dieses, eine nur schwache Leuchtkraft besitzende Gas zersetzt wird, sey es durch Fortleiten in einer erhitzten Röhre, oder durch den elektrischen Funken, so scheidet sich sein Kohlenstoff aus, und der in Freiheit gesetzte Wasserstoff nimmt nun den doppelten Raum des ursprünglichen Gases ein. Die Flamme dieses nahezu reinen Wasserstoffes besitzt größere Leuchtkraft als die des Sumpfgases, obgleich es seinen Licht erzeugenden Bestandtheil fast völlig verloren hat, denn es enthält nunmehr eine äußerst geringe Menge von während der Zersetzung neu gebildetem Acetylen. Das Licht einer Kohlenflamme wird ohne Zweifel in ähnlicher Weise vermehrt, weil während der Präcipitation im Inneren der Flamme der festen Kohlenwasserstoffe — d. h. während der Zersetzung der Flamme der gasigen Materien unter dem Einflusse der hohen Temperatur — kleine Mengen von weit höher condensirten Substanzen erzeugt werden, Substanzen welche wahrscheinlich im festen Zustande existiren würden, wenn man sie bei gewöhnlicher Temperatur ausschiede. Dazu kommt noch, daß das Kohlengas, obgleich, praktisch betrachtet, ein bei allen Temperaturen gasiger Körper, als Vehikel eine gewisse Quantität Dämpfe von Benzol, Toluol, Naphtalin ꝛc. suspendirt hält und mit sich führt, welche im Theer vorkommen; und darin liegt der praktische Erfolg dessen, was ich oben specielle Carburirung gasiger Materien als Mittel zur Erzielung leuchtenden Gases genannt habe. In der That sind es diese Wahrnehmungen, welche zur Verbesserung der Leuchtkraft der Flamme Anlaß gegeben haben.

Da es drei Methoden der Gasfabrication gibt, welche unter Modification der bestehenden Apparate operiren, so will ich wenigstens von derjenigen, die gegenwärtig meist ausschließlich in Anwendung ist, eine allgemeine Skizze geben.

Die zu destillirende Kohle wird in Quantitäten von je 500 Pfund einer verhältnißmäßig hohen Hitze — helle Kirschrothgluth — in langen cylindrischen irdenen oder eisernen Gefäßen, sogenannten Retorten, ausgesetzt, deren Form etwas variirt, indem einige auf dem Querschnitt die

eines D, andere eine zirkelrunde und wieder andere eine elliptische Grundfläche haben; sie sind 10 Fuß lang, zwanzig und vierzehn Zoll weit. Gewöhnlich befinden sich mehrere solcher Retorten in einem Ofen und werden durch ein Feuer geheizt. In den größten Werken bedient man sich Doppelretorten, welche von beiden Enden aus beschickt werden, wie wenn es zwei einzelne wären. An der Mündung oder den Mündungen befindet sich eine Flantsche, auf welche eine Metallplatte — der Deckel — gut paßt, deren Schluß aber nöthigenfalls mittelst Lutum noch vervollständigt wird. Durch diese Mündungen wird die Kohle eingetragen und nach der Operation die Kohks herausgeschafft. Gleich nachdem die Kohle in die erhitzte Retorte gebracht ist, beginnt der Proceß und Gas entweicht. Die Zersetzung der Kohle erfolgt natürlich zuerst in derjenigen Schicht welche der Retortenwand am nächsten liegt, ist mithin hier vollständiger als in der inneren Schicht, welche indessen ebenfalls der Zersetzung unterliegt, und Gase und Dämpfe höherer Kohlenwasserstoffe ausgibt. Kommen diese in Berührung mit der heißen äußeren Schicht, so spalten sie sich in einfachere Materien. Aus den Retorten tritt das Gas in senkrechte, etwa 5 Zoll im Durchmesser haltende Röhren, welche nahe bei den Retorten-Mündungen stehen; diese Röhren, welche an ihrem oberen Ende spitz zulaufen, sind über dem Ofen zweimal rechtwinkelig gebogen und münden in eine weitere Röhre, welche horizontal über die Mitte der Retorten hinläuft. Diese letztere Röhre, welche den Namen der „hydraulische Canal" (hydraulic main) führt, ist stets mit Theer und Oel halb gefüllt, und die Enden der gebogenen Röhren tauchen 2 bis 3 Zoll tief in diesem Theere unter, um alle Communication zwischen den Retorten und dem daraus entwichenen Gase abzuschneiden. Der hydraulische Canal liegt horizontal, damit der überschüssige Theer an seinen Enden ablaufen kann, und ist seiner ganzen Länge nach einer mäßigen Hitze ausgesetzt, damit der Theer in gehörig flüssigem Zustande verharren kann. Ein wesentlicher Punkt besteht darin, daß das Gas einem Abkühlungs-Processe unterworfen wird, um die condensirbareren Materien, welche mit ausgetrieben sind, absetzen zu lassen; wegen der großen Beweglichkeit der gasigen Materie und ihrer hohen latenten Wärme ist diese Operation mit einiger Schwierigkeit verbunden, und erfordert die Anwendung einer großen kühlenden Oberfläche. Man erreicht diesen Zweck entweder einfach durch Leiten des Gases durch lange eiserne Röhren oder durch hohle eiserne Säulen, in welchen ein Schlangenrohr circulirt. Für jeden Kubikfuß per Minute durchstreichenden Gases sind ungefähr 10 Quadratfuß kühlende Oberfläche erforderlich. Wenn man bei der Entwickelung des Gases in den Retorten, zum Treiben des-

selben durch die verschiedenen Apparate, einen gewissen Druck anwendet, so erleidet man durch Leckwerden einen beträchtlichen Verlust. Ferner hat man die Erfahrung gemacht, daß das unter Druck erzeugte Gas schlechter leuchtet, da unter diesen Umständen eine beträchtlichere Menge Kohle ausgeschieden wird. Daher pflegt man sich eines sogenannten Exhaustors zu bedienen, der gewöhnlich in einem rotirenden Wedel besteht, und wie eine simple Luftpumpe wirkt. Dadurch hat man die Regulirung des Druckes ganz in seiner Gewalt, und dieser soll in der Retorte nicht mehr als $^1/_2$ Zoll Wassersäule betragen.

Nachdem das Gas den Condensator verlassen hat, wird es verschiedenen Reinigungsprocessen unterworfen; aber da diese den in Rede stehenden Gegenstand nicht näher berühren, so will ich nur kurz bemerken, daß es zuerst gewaschen wird, indem man es durch einen mit Kohks gefüllten Thurm leitet, in welchem Wasser herabtröpfelt, um den Rest von Theer und Ammoniak zurückzuhalten. Alsdann passirt es einen Behälter voll Kalkmilch, welche in beständiger Bewegung erhalten wird, um die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff absorbiren zu lassen, und zuletzt eine Reihe von mit trockenem Kalk und Eisenoxyd angefüllten Trögen, um einen etwa noch vorhandenen Rückhalt von Schwefelwasserstoff oder Schwefelkohlenstoff zu beseitigen. Von da gelangt es in den Gasometer, aus welchem es in die zu den Verbrauchsstellen führenden Röhren strömt.

In einem früheren Theile dieser Abhandlung wurde bemerkt, daß, wenn Kohle bei hoher Temperatur destillirt wird, eine sehr reichliche Ausbeute an Gas erhalten werden kann, diese Vermehrung aber mit einer beträchtlichen Verminderung der Leuchtkraft desselben verbunden ist. Die Ursache davon habe ich dort auch angegeben. In der That läßt sich die Destillation der Kohle bei so niedriger Temperatur ausführen, daß die Quantität des dabei erhaltenen Gases praktisch gesprochen, gleich Null ist, indem ziemlich sämmtliche Producte im festen oder flüssigen Zustande auftreten (eine verlängerte Behandlung gasiger Kohlenwasserstoffe bei niedriger oder selbst mäßig hoher Hitze ist von ganz ähnlichen Resultaten begleitet, nämlich von der Bildung complexerer Verbindungen), oder umgekehrt können auch durch sehr hoch getriebene Hitze alle Kohlenwasserstoffe in ihre Elemente zerfallen. Es hat sich zweckmäßig gezeigt, in den Gaswerken eine Art Mittelweg einzuschlagen, wobei außer einer mäßigen Ausbeute an Gas noch eine nicht unbedeutende Quantität Theer und Oel erzielt wird. Die beiden letzteren Producte steigen in directem Grade mit der Abnahme der Temperatur, und

eine Folge davon iſt eine Abnahme des Gaſes, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Tabelle über die Ausbeute an Gas und Theer bei verſchiedenen Temperaturen.

Deſtillations-Temperatur	Ausbeute von Gas	Ausbeute an Theer
Sehr dunkle Rothgluth	7500	150 Pfund
1300 bis 1400° F. (704 bis 760° C.)	8300	120 „
Helle Rothgluth	9500	70 „

Es ſind drei Erwägungen, welche den Gasfabrikanten hinſichtlich der Temperatur, bei welcher er die Kohle deſtilliren ſoll, leiten, und welche ihn mitunter zwingen, die Hitze höher zu treiben, als es ſonſt räthlich ſeyn würde: erſtens die Zeit, welche zur Erzeugung einer gewiſſen Menge Gas erforderlich iſt — niedrigere Temperatur verlangt eine mehr oder weniger lange Zeit der Behandlung ein und derſelben Quantität Kohle —, aber gewöhnlich preſſirt es mit der Fabrication zu ſehr, um von einer ſolchen Prolongation der Zeit Gebrauch machen zu können; zweitens die Menge des für die Oefen erforderlichen Brennſtoffes (Kohks), welche natürlich für einen längeren Zeitraum mehr beträgt; und drittens die Qualität der erzeugten Kohks, da der Bedarf an dieſen und ihr Werth ſo groß iſt, daß ſie das wichtigſte Nebenproduct der Gasfabrication bilden, woraus weiter folgt, daß ein wichtiger ökonomiſcher Punkt dieſer Induſtrie darin beſteht, Kohks in reichlicher Menge und von guter Beſchaffenheit zu erzeugen.

(Der Schluß folgt im nächſten Heft.)

LXXV.

Theorie und Praxis der Schnelleſſigfabrication; von Paul Pfund, Chemiker.

(Fortſetzung und Schluß von Seite 300 des vorhergehenden Heftes).

B. Inanſpruchnahme der Leiſtungsfähigkeit eines Eſſigbilders.

Wie bereits in dem ſchon öfters angezogenen Capitel „Ueber die Rolle des Anſäuerungseſſigs“, bewieſen wurde, findet nach jedem Auf-

guß im Füllmateriale eines Bilders eine mehr oder weniger vollständige Bewegung des „Ansäuerungsessigs" nach unten statt, so zwar, daß man in der am Siebboden gleichzeitig abtropfenden Flüssigkeit nichts anderes, als den aus der tiefsten Füllungszone durch den Essig der nächst höheren Schichten verdrängten „Ansäuerungsessig" zu erblicken hat.

Bei tadelloser Construction und sorgfältiger Beschickung eines Generators wird der Ablauf durchaus keine Theile des so eben Aufgegebenen enthalten, sondern das Oxydationsproduct früherer Aufgüsse vorstellen, welche auf ihrem langsamen Weg durch die Füllung, von Ansäuerungsessig umgeben, mit Solchem gemischt, selbst ihrem gesammten Alkoholgehalte nach in Essig verwandelt wurden.

Fällt der Zeitpunkt, wo der letzte Antheil an Alkohol verschwunden ist, mit dem Augenblick zusammen, in welchem die Flüssigkeit das Füllmaterial verläßt, so hat man dem Apparate genau soviel Arbeit zuertheilt, als demselben bei Constanz der soeben behandelten Factoren zur Säuerung wirklich zukommt, d. h. man hat den Apparat genau auf seine Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen.

Die Consequenzen eines solchen Verhältnisses im Bilder seyen durch folgenden nicht genug zu beherzigenden Grundsatz ausgedrückt:

Ein Essigbilder arbeitet nur dann mit dem größten Vortheil, wenn er auf seine ganze Leistungsfähigkeit, aber auch nur auf diese in Anspruch genommen wird.

Dieß ist nicht etwa nur der Fall, weil so das Anlagecapital am vollständigsten zur Verwerthung kommt, sondern weil andernfalls directe Verluste an Material unausbleiblich sind, ja bei starker Abweichung geradezu der Ruin des Ansäuerungsessigs herbeigeführt werden kann.

Da sich nun die Wirksamkeit eines Essigbilders mit jenen Verhältnissen verändert, die mit Recht „die Factoren der Leistungsfähigkeit" genannt werden konnten, so wird man von einem Apparat nur dann gleichgünstige Resultate erhalten, d. h. — derselbe wird nur dann das Maximum des übergebenen Alkohols als Essigsäure wieder abliefern, — wenn man entweder diese Factoren möglichst constant zu erhalten sucht, oder bei eintretender Veränderung der letzteren die Inanspruchnahme an die Leistung des Bilders entsprechend modificirt.

Ist die von einem Bilder beanspruchte Leistung während längerer Zeit und bedeutend verschieden von der effectiven Leistungsfähigkeit desselben bei den gegebenen Factoren, so treten jene gefürchteten Unfälle ein, an denen so viele Essigfabrikanten jahraus jahrein laboriren. Verfasser will dieselben hier einer ausführlicheren Betrachtung unterziehen, zugleich auch die Mittel angeben, derartige Bilder

(oder vielmehr den Ansäuerungsessig derselben — denn hierauf kommt es ja immer wieder an), wieder herzustellen.

I. Die Leistungsfähigkeit eines Bilders wird zu wenig in Anspruch genommen.

Beschickt man einen in reger Thätigkeit befindlichen Bilder zu schwach oder gar nicht, läßt man ihm zu wenig Alkohol zur Oxydation zukommen, so daß dieser schon längst vollständig gesäuert ist, ehe die Flüssigkeit das Füllmaterial verläßt, so findet bald ein heftiger Angriff auf den Ansäuerungsessig selbst statt. Ein längeres Aussetzen mit den Aufgüssen, oder die plötzliche Verwendung bedeutend schwächeren Essigguts, ist um so gefährlicher, je lebhafter der Bilder zuvor in Thätigkeit stand, je höher vor Allem seine innere Temperatur gestiegen war, und wird ganz gefahrlos, wenn letztere in Folge niederer Localwärme successive so weit in das Fallen kommt, daß schließlich die Oxydation ganz von selbst gleich 0 ist, wobei natürlich vorausgesetzt wird, daß man entsprechend der Temperaturabnahme mit dem Spirituszusatz herunterging. Verfasser kennt einen Essigfabrikanten, der seine Bilder regelmäßig während der Monate October und November auf diese Manier zum Stillstand brachte, ohne fühlbare Verluste an Ansäuerungsessig zu haben, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß seine Apparate sehr klein waren.

Bei einem in kräftiger Arbeit befindlichen Bilder hingegen, findet durchaus kein Stillstand der chemischen Action im Inneren des Füllungsmateriales statt: Sobald der Weingeist aus dem Bilder vollständig verschwunden ist, findet eine weiter gehende Oxydation des fertigen Essigs, eine Umwandlung desselben in Kohlensäure und Wasser statt, und zwar geschieht dieß zunächst in den tiefsten Schichten des Apparates.

Die Kohlensäure entströmt dann, vermöge ihres hohen specifischen Gewichtes, oft in solchen Massen den Zuglöchern des Bilders, daß eine brennende Kerze auf mehrere Fuß Entfernung verlöscht und der Zug natürlich ein umgekehrter zu seyn scheint. Die Temperatur hält sich dabei auf einer bedeutenden Höhe, Beweis genug, daß diese Consumtion des Essigs außerordentlich schnell verläuft, wofür man allerdings so wie so in der rapid fallenden Essigstärke den traurigsten aber sichersten Beleg in den Händen hat.

Ein solcher Zustand muß dem Fabrikanten ein sehr bedenkliches Zeichen seyn, dem vollständigen Ruin seiner Füllung schleunigst entgegen zu arbeiten.

Zu dieſem Zwecke muß man entweder dem Bilder ein ſehr ſtarkes Quantum von Alkohol zur Verarbeitung übergeben, oder man muß zur Beſchickung eine ſchwierig und langſam oxydirbare Miſchung anwenden, dabei aber ſtets auch die anderen Factoren derartig umzuändern ſuchen, daß ſie dem augenblicklichen Mißſtande entgegenwirken.

Verfaſſer ſah ſich Eſſigfabrikanten dadurch helfen, daß ſie verhältnißmäßig große Maſſen unvermiſchten oder doch nur ſchwach verdünnten Alkohols aufgoſſen, der natürlich großentheils durch Verdampfung verloren ging.

Mindeſtens ebenſo zuverläſſig und gewiß weit rationeller, kann man die gefährdeten Bilder auf dem zweiten Weg reſtauriren: Man verſtopft alle Zuglöcher des Bilders, um zunächſt dem Nachdringen der Luft von oben, und damit einem weiteren Angriff des Eſſigs eine Grenze zu ſetzen. Hierauf macht man einen voluminöſen Aufguß von ſtarkem Eſſig, den man mit 3—4 Proc. Spiritus verſetzt und läßt etwa 2 Stunden mit geſchloſſenen Löchern ſtehen; nach dieſer Zeit lüftet man dieſelben, doch nur auf etwa $^1/_2$ Stunde, d. h. nur auf ſolange, bis man annehmen zu dürfen glaubt, daß der obere Theil des Bilders etwa eben ſoweit mit Luft gefüllt iſt, als die aufgegoſſene Flüſſigkeit eindrang, während der untere Theil des Bilders ſtagnirende Kohlenſäure enthält. Dieſe Manipulation wird ſolange wiederholt, bis ein Ausſtrömen von Kohlenſäure beim Lüften der Zuglöcher nicht mehr ſtattfindet, ſondern an Stelle des Blaſens das normale Einſaugen der Luft wiederum getreten iſt. Während des obigen Experimentes ſorgt man im Local für möglichſt gute Ventilation und niedere Temperatur der Luft, um ſo den Proceß thunlichſt zu beſchleunigen. Sobald wieder ein regelmäßiger Wechſel der Luft im Inneren des Apparates eingetreten iſt, beſchickt man die Bilder bei bleibend geöffneten Zuglöchern wie gewöhnlich, wobei es aber vortheilhaft iſt, dem Gut etwa 25 Proc. fertigen Eſſigs zuzuſetzen und an Stelle der „Rückgüſſe“ anderwärts beſchafften kräftigen Eſſig zu benutzen, bis der Ablauf ſelbſt wieder die normale Stärke erreicht hat.

Die Leiſtungsfähigkeit eines Bilders wird überſchritten.

Iſt unter günſtigen Verhältniſſen ein Generator gerade im Stande, die ihm aufgegebene Miſchung vollſtändig zu ſäuern, ſo wird dieß nicht mehr der Fall ſeyn, wenn einer oder mehrere der beſprochenen Factoren in ein der Säuerung ungünſtigeres Verhältniß treten.

Als nächſtliegende Folge tritt ein ſtarker Gehalt des Ablaufes an unverändertem Alkohol ein. Während derſelbe bei regulärem Betrieb nur in Spuren, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Proc. vorhanden iſt und auch vorhanden

ſeyn ſoll, ſteigt derſelbe nun bis auf 1, 2, 3 ja 6 Proc., während gleichzeitig die Temperatur im Inneren eine immer niederere wird, ſich der Localwärme immer mehr nähert. Außerdem aber bleibt die Oxydation theilweiſe auf halbem Wege ſtehen, indem ſich reichliche Mengen Aldehyd bilden, das größtentheils zwar mit der Luft entweicht, doch auch im ablaufenden Eſſig noch nachzuweiſen iſt. Dieſe Aldehydentwickelung tritt jedoch vorzugsweiſe nur im Anfang des Rückganges im Bilder auf, ſcheint aber mit dem weiteren Fortſchreiten der ſchwächer werdenden Oxydation wieder aufzuhören. Es iſt leicht erſichtlich, daß entgegengeſetzt dem vorigen Falle, hier die Schwächung des Eſſigs zunächſt in den oberen Schichten der Füllung eintritt, daher ein Auftreten von Spiritus und Aldehyd im Ablauf, den Beweis liefert, daß der geſammte Inhalt des Bilders bereits ein ſpirituöſer geworden iſt, und nicht etwa nur beſagt, daß eine unvollkommene Oxydation des gerade Aufgegoſſenen ſtattgefunden hat.

Zur Wiederherſtellung des Bilders können folgende Maaßregeln dienen: Man verringert zunächſt den Zuſatz an Alkohol zum Eſſiggut, indem man etwa, falls man zehnprocentige Miſchung verwendete, dieſe auf 7—8 Proc. reducirt, ja es iſt vortheilhaft bisweilen ganz mit den Aufgüſſen auszuſetzen, und den Bilder auch während des Tages einige Stunden ruhen zu laſſen. Den Ablauf ſetzt man, ſolange er ſtark alkoholhaltig iſt, bei Seite, um ihn ſpäter etwa zur Beimiſchung zum Eſſiggut zu verwenden, und benutzt zum „Rückguß“ wie vorhin, lieber ſtarken anderweits beſchafften Eſſig, dem man vortheilhaft, ebenſo wie der Miſchung, eine Temperatur von 18°, höchſtens 20° R. gibt. Gleichzeitig ſucht man die Temperatur des Locales möglichſt auf 16 bis 18° R. — bei größeren Bildern, — auf 18—22° — bei kleineren Bildern — zu erhalten, ohne dabei eine genügende Ventilation zu verabſäumen.

Bei ſehr heruntergekommenen Bildern kann man übrigens bei dieſer Gelegenheit einen ſehr geringen Poſten eines ſogenannten „Fermentes“ zuſetzen, und als ſolches Honig, Syrup, Malzabſud, Malzextract, Bier u. ſ. w. verwenden. Dieß geſchieht, indem man eine entſprechende kleine Menge in Eſſig vertheilt, und von dieſer verdünnten Löſung zu mehreren Aufgüſſen beifügt. Es iſt nämlich nicht zu läugnen, daß ein ſolcher Zuſatz bei zu ſchwach arbeitenden Bildern, die Temperatur im Inneren zu erhöhen, die Oxydation zu beleben vermag; aber auch nur bei dieſem einen Nothfalle, ſonſt nie, kann der Verfaſſer eine ſolche Beifügung ſtatthaft finden: Ein Bilder von richtiger Conſtruction wird bei ſachgemäßer Leitung des Betriebes ſtets ein Fabricat liefern, das weder an Quantität noch an Qualität

durch ein „Ferment" gebessert werden kann. Im Gegentheil findet jedenfalls eine Verschlechterung des Ablaufes, ja sogar eine Gefährdung des Bilders statt (siehe: „Stichhaltigkeit des Begriffes „Essiggährung"), wenn man in einen gut arbeitenden Apparat derartige fremde Zusätze bringt, um größere Ausbeute zu erzielen.

Während obiger Aufbesserungsarbeit ist übrigens eine fortwährende Beobachtung des in den Bilder eingelassenen Thermometers ganz unerläßlich: Sobald ein regelmäßiges Steigen desselben bemerkbar ist — selbst wenn auch die Normaltemperatur noch lange nicht erreicht wurde — stellt man die erwähnten Maaßregeln, als Erwärmung des Aufgusses, Zusatz von „Ferment" sofort ein: Das Steigen der Temperatur darf weiterhin nur eine Folge der wieder belebten chemischen Action seyn.

Wenn in einer Essigfabrik die so eben angeführten Unfälle nicht eintreten, so ist dieß durchaus noch kein Beweis, daß die Bilder allezeit gut und vortheilhaft gearbeitet haben. Auch ohne daß geradezu die gesammte Arbeitsfähigkeit einer Füllung gefährdet wurde — und nur dann eigentlich spricht man ja von einem Unfall — können Verluste nach den oben behandelten Richtungen zu stattgefunden haben. In der That legen die meisten Essigfabrikanten, deren Essigfabrik nun einmal nicht derartig beschaffen ist, daß sie sich die Factoren für die Leistungsfähigkeit annähernd constant erhalten können, viel zu wenig, oder gar keinen Werth darauf, die Leistung, welche sie von ihren Bildern verlangen, abhängig zu machen von den gleichzeitig gegebenen äußeren Verhältnissen.

Sie trauen beispielsweise ihren Apparaten zu, im Winter bei einer Localwärme von vielleicht 9 bis 12° R. dasselbe Quantum eines gleichzusammengesetzten Essiggutes vollständig zu oxydiren, wie im Sommer bei einer äußeren Temperatur von 22 bis 25° R., ohne zu bedenken, daß ihre Bilder nur während eines bestimmten Zeitraumes, nur während ganz bestimmter Verhältnisse mit einem Minimum an Verlusten arbeiten konnten, nach beiden Seiten hin aber, eine Zunahme an verlorenem Alkohol stattfinden muß.

Im Winter wird der Essig bedeutende Mengen unveränderten Alkohols enthalten, im Sommer wird der Bilder selbst mehrere Grade an Essigsäure wieder zu nichte machen, und je weniger der Fabrikant der einen Calamität ausgesetzt ist, desto mehr hat er die andere zu befürchten.

Die größte Gefahr liegt aber darin, daß ein Essigfabrikant leicht den verkehrten Weg zur Restaurirung seiner Bilder einschlägt, wenn ihn, als Folge schlechter Construction oder mangelhafter Leitung eine plötzliche Schwächung seines Fabricates überrascht, indem er beispielsweise —

und gerade dieß kommt häufig vor — bei einem zu stark beschickten Bilder, die verschwundenen Säureprocente durch Alkohol zu erzwingen gedenkt. Daß dadurch das Gegentheil von Verstärkung erreicht wird, ist nach Obigem selbstverständlich.

Es ist daher von der durchgreifendsten Wichtigkeit, bei einer Abnahme der Essigstärke zunächst die factische Ursache derselben zu ermitteln, und können dabei folgende Angaben als sicherer Anhalt dienen:

Eine Consumtion von Essigsäure findet statt: Bei einer sehr hohen Temperatur im Inneren des Bilders; bei einem in Anbetracht der Differenz zwischen Bilder- und Localwärme auffällig geringem, ganz verschwindendem oder gar entgegengesetztem Zug im Bilder; bei gänzlicher Abwesenheit von Alkohol im Ablauf; bei stark auftretendem geistigem Geruch im Local.

Eine unvollkommene Oxydation ist die Ursache des Rückganges:

Bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur im Inneren des Bilders; bei einem bedeutenden Gehalt des Essigs an Alkohol, bei Anwesenheit von Aldehyd im Ablauf und in der aus dem Bilder entweichenden Luft, welche dann scharf obstartig riecht.

Es würde den Verfasser zu weit führen, an dieser Stelle die verschiedenen Untersuchungsmethoden des Essigs auf seinen Gehalt an Säure, Weingeist und Aldehyd einer eingehenderen Behandlung zu unterwerfen.

Es sey daher nur erwähnt, daß die Untersuchung auf Säure nach der Otto'schen Methode (mit Hülfe von Normalammoniak) eine auch für den Laien leicht ausführbare ist, und für die Praxis genügend genaue Resultate ergibt. Zur quantitativen Prüfung des Essigs auf Alkohol, gibt Geißler's Vaporimeter zwar nicht absolut genaue, doch relativ gut verwerthbare Resultate.

Anhang.

Der Verfasser glaubt im Interesse mancher Leser zu handeln, wenn er zum Schluß seiner Betrachtungen, die rein praktische Einrichtung einer Essigfabrik, welche nach obigen Principien vom Verfasser eingerichtet wurde und noch unter seiner Leitung steht, in gedrängten Zügen vorführt.

Die betreffende Essigfabrik bildet einen wichtigen Bestandtheil der chemischen Fabrik der Firma „Elb und Pfund" in Blasewitz bei Dresden; ihr Product dient ausschließlich zur Darstellung reinen essigsauren Bleioxydes.

Der auf 50 Bildern mittlerer Größe (1 Meter Weite und 2 Meter Füllungshöhe) erzeugte Essig beträgt seiner Menge nach ca. 2200 Liter pro Tag, bei einem Gehalt an Essigsäurehydrat von 6,7 bis 7 Proc. Bei Einrichtung der Fabrik verfolgte der Verf. vor Allem die Tendenz, den Betrieb der Essigbilder von der Intelligenz der Arbeiter möglichst unabhängig zu machen, und dabei gleichzeitig an Arbeitskräften überhaupt thunlichst zu sparen. Wie weit dieß gelungen, erhellt daraus, daß der Zutritt zu den Essigstuben den Arbeitern vollständig versagt werden konnte, und nur einer der Besitzer selbst, oder eine Vertrauensperson des Tages ein- oder zweimal, auf wenige Minuten, die Essiglocale zu inspiciren braucht, um des zuverlässigsten Ganges im Betriebe vollkommen sicher zu seyn. Alle Arbeiten, welche auf die Essigfabrik Bezug haben, werden außerhalb der Localitäten der letzteren von zwei Leuten in täglich etwa 4 Stunden vorgenommen, ohne daß von diesen Arbeitern, welche während des größten Theiles des Tages in anderen Räumen der Fabrik beschäftigt sind, nur im Geringsten eine Kenntniß der Essigfabrication erfordert würde.

Um dieß zu erreichen, muß 1) das Aufgießen der Flüssigkeit, 2) die Vertheilung derselben auf die Oberfläche der Füllung, 3) das Ablaufen des fertigen Essigs in ein Reservoir vollständig automatisch geschehen, und wird dieß folgendermaßen bewerkstelligt:

Die Bilder selbst befinden sich in einer geräumigen, doch wohlabgeschlossenen Parterrelocalität, während die Bottiche, welche die zur Speisung dienenden Flüssigkeiten (Essiggut und fertigen Essig zum „Rückguß") enthalten, über der Essigstube, in der ersten Etage des Gebäudes aufgestellt sind. Die Reservoire welche den fertigen Essig aufnehmen, stehen in einem dicht neben und unter der Essiglocalität befindlichen Kellerraum.

Die Beförderung der zum Speisen dienenden Essig-, Wasser- und Spiritusmengen aus dem Keller, beziehentlich dem Parterre in die erste Etage, geschah früher in Kübeln mit Hülfe einer Winde, geschieht zur Zeit mittelst einer aus Gutta-percha und Glas construirten Pumpe, durch die so eben erwähnten beiden Arbeiter; jetzt sind die Besitzer beschäftigt, Einrichtungen zu treffen, welche dazu dienen, diese Arbeit durch Dampfkraft verrichten zu lassen, da ihnen überflüssiger Dampf zur Verfügung steht.

Zur Leitung des gesammten Essigbetriebes dient dann eine Person, — und zwar ein Böttcher, welcher so wie so der Fabrik ständig angehört, und außerdem für Instandhaltung der Bilderreifen zu sorgen, und Versandtfässer für Bleizucker zu verfertigen hat.

Eine größere Ersparniß an Arbeitskräften ist wohl kaum noch denkbar, und schon die jetzige von um so bedeutenderen Vortheil, als damit eine größere Zuverlässigkeit verbunden ist, als bei Handbetrieb je stattfinden kann. Findet der Fabrikant bei einer Inspection der Fabrik die automatischen Vorrichtungen in gutem Stande, so hat er den Beweis in der Hand, daß seine Bilder regelmäßig durch dieselben beschickt wurden, einen unendlich mal sicheren Beweis, a's er ihn in den Betheuerungen der Arbeiter, und in der gleichzeitigen Stärke seines Essigs haben kann, wo sich vorgekommene Unregelmäßigkeiten ja meist erst zeigen, wenn schon eine bedeutende Schädigung des Bilderinhaltes stattgefunden hat.

Das automatische Aufgießen geschieht durch das sogenannte Heberfäßchen. Dieses ist ein kleines bottichförmiges Gefäß von etwa 6 bis 10 Liter Inhalt, in dessen Inneren sich ein Glasheber befindet, dessen längerer Schenkel durch den Boden des Fäßchens geht, während der kürzere nahe dem Boden im Inneren ausmündet. Aus der, von der ersten Etage herabkommenden Hauptleitung, mündet nun ein Seitenröhrchen in diesen kleinen Apparat, in welchen das Essiggut und zwar in genau regulirbarer Menge einfließt.

Das Fäßchen wird sich in einer genau zu bestimmenden Zeit soweit anfüllen, bis die Biegung des Hebers und der Flüssigkeitsspiegel in einer Ebene liegen, worauf eine Ansaugung des Hebers und eine Entleerung des gesammten Fäßchens in die darunter befindliche Vertheilungsvorrichtung stattfindet. Man kann das Einströmen der Flüssigkeit beliebig so reguliren, daß ein solcher Aufguß alle halben, alle ganzen, alle zwei Stunden stattfindet.

Die Vertheilungsvorrichtung ist ein sogenanntes „Spritzrad" und derart construirt, daß die aufgegossene Flüssigkeit aus vielen feinen, — an zwei bis an den Rand des Bilders gehenden Armen befindlichen — Oeffnungen auf die Füllung ausgespritzt wird, während sich diese Arme durch Wirkung des „hydraulischen Rückstoßes" selbstthätig in schnelle Umdrehungen versetzen. Die Flüssigkeit wird dadurch als ein feiner Regen über alle Theile der Füllung gleichmäßig ausgegossen.

Der Ablauf der Bilder ist ein constanter, kein periodischer, wie dieß in den meisten Essigfabriken noch der Fall ist. Es hat natürlich durchaus keine Schwierigkeiten, die Abläufe aller Apparate, oder die Ausflüsse der Bilder, die in den Systemen die nämlichen Functionen einnehmen, in Hauptrohren zu vereinigen, und sie so den tiefer stehenden Reservoiren zuzuführen.

Wie oben schon bei Gelegenheit erwähnt, geschieht die Heizung und Ventilation sehr vollkommen mit Hülfe eines Calorifère. Der

letztere ſteht im Kellerraum, in unmittelbarer Nähe einer breiten ſchiefen Ebene, welche den Keller mit dem Bodenniveau verbindet. Aus dieſer vollkommen luftigen ſchiefen Ebene ſaugt der Calorifère die Luft in friſchem kühlem Zuſtande auf, und befördert ſie durch viele in dem Boden befindliche Oeffnungen in den Raum der Eſſiggeneratoren ſelbſt. Die höhere Temperatur in letzterem, oder da dieſe im Hochſommer nicht vorhanden ſeyn darf, die Verbindung der oberen Ventilationscanäle mit dem Fabrikſchornſtein, bewirken auch ohne Heizung des Calorifère, ein kräftiges Einſtrömen von friſcher Luft.

Die Art der Beſchickung kann bei dieſer Einrichtung beliebig modificirt werden: Man kann jeden Bilder für ſich, man kann dieſelben in Syſtemen arbeiten laſſen, — man kann beliebig lange — natürlich nur bis zur Grenze des Vortheilhaften — Eſſiggut auflaufen laſſen, um dann entſprechende „Rückgüſſe“ zu machen. Nie wird man wie bei dem Handbetrieb mit jedem Aufguß wechſeln. Verfaſſer gießt ohne jeden Nachtheil 6 Stunden lang Eſſiggut, und hierauf 10 bis 12 Stunden lang „Rückguß,“ der allerdings nicht das gerade Abgelaufene enthält, auf die Bilder auf. Doch iſt es in letzterer Beziehung leicht, auch die eigentliche Bedeutung des „Rückguſſes“ aufrecht zu erhalten, was zur Beruhigung allzu ängſtlicher Gemüther bemerkt ſeyn mag. Zur ſchnellen Umſchaltung der Leitung, ſowie zur Fixirung des Quantums von Eſſig oder Eſſiggut, welches auf einmal aus den Bottichen in die Bilder übergeführt werden ſoll, dient eine Vorrichtung an den Bottichen ſelbſt, welche dieß durch einen einzigen Handgriff ermöglicht, deren Beſchreibung indeß hier zu weit führen würde.

Der Verfaſſer erbietet ſich nochmals, ſoweit ſeine Zeit reicht, ſchriftlichen Anfragen, Theorie oder Praxis betreffend, bereitwilligſte Antwort zu ertheilen, indem er nochmals damit die Bitte verbindet, ſein Beſtreben die „Eſſigbereitungsanſtalten“ des Namens „Fabrik“ immer würdiger zu machen, freundlichſt zu unterſtützen.

Zum Schluß ſey noch bemerkt, daß die Firma „Elb und Pfund“ bereit iſt, die vollſtändige Einrichtung derartiger Eſſigfabriken jeden Umfanges unter Garantie des Erfolges zu übernehmen, was indeß mit obigem Privat-Anerbieten in keinerlei Beziehung ſteht.

Blaſewitz, bei Dresden, im Februar 1874.

LXXVI.

Ueber das Corallin; von Commaille.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, t. XVIII p. 356; November 1873.

Ueber diesen Farbstoff herrscht noch manche Unklarheit. So kennt man noch keineswegs den Temperaturgrad, bei welchem er dargestellt werden muß, und ebenso unsicher sind die Angaben über die Ausbeute, denn einmal heißt es, man bekomme 16, und ein andermal, man bekomme 85 Proc. des verwendeten Phenols.

Ich habe Phenol, Schwefelsäure und Oxalsäure stets in den früher von mir angegebenen Gewichtsverhältnissen genommen. Bei 150° Cels. lieferten 100 Gewichtstheile Phenol binnen 6 Stunden 26 Gewichtstheile Corallin, während bei 115° binnen $7^3/_4$ Stunden nur 18,9 erhalten wurden. Aus der Mutterlauge konnten 71,8 Proc. der angewandten Oxalsäure wieder gewonnen werden, während die Schwefelsäure vollständig verschwunden war.

Als ich zum zweiten Male bei 115° Cels. 7 Stunden lang erhitzte, erhielt ich gar nur 15,6 Proc. des angewandten Phenols, und aus der Mutterlauge nur 57,8 Proc. der angewandten Oxalsäure wieder. Von letzterer war allerdings noch ein Theil unzersetzt geblieben, der sich aber aus der dicken Mutterlauge nicht abscheiden wollte. [138]

Digerirt man die Mutterlauge mit Bleioxyd, so erhält man, wie früher mitgetheilt, parathionsaures und thioamylsaures Bleioxyd. Filtrirt man nach der Digestion kochend heiß und stellt das Filtrat kalt, so scheidet sich eine schöne rothe Materie ab, welche eine Verbindung von Bleioxyd und Corallin ist. Ich vermuthete, sie sey eine feste von unveränderlicher Natur, und könnte vielleicht zu der noch unsicheren Formel des Corallins führen; allein darin irrte ich mich, denn von verschiedenen Darstellungen schwankte ihr Bleigehalt zwischen 53,93 und 66,33 Proc. Was man durch Fällen einer ammoniakalischen Corallinlösung mit Bleizucker bekommt, enthält 62,12 Proc. Bleioxyd. In einem käuflichen Corallinroth fand ich 57,97 Proc. Bleioxyd.

Das käufliche Corallinroth hält man für ein Amid des gelben Corallins, was mir unwahrscheinlich ist. Das gelbe Corallin gibt ohne Temperatur-Erhöhung nicht nur mit Ammoniak, sondern mit allen Basen

---

[138] Operirt man in einer Porzellanschale, so entweicht selbst bei 115° ein Theil der Oxalsäure in Dämpfen, welche sich auf einer darüber gehaltenen Gasplatte krystallinisch niederschlagen.

ein rothes Product. Die Lösung des gelben Corallins in ammoniakalischem Wasser liefert mit der Zeit dieselben Zersetzungsproducte wie das käufliche Roth. In diesem rothen Körper Stickstoff nachzuweisen, ist mir nicht gelungen.

Das Vorstehende führt zu folgenden Schlüssen:

1) Man erhält das Corallin bei Temperaturen zwischen 115 und 150°, aber im letztern Falle rascher und reichlicher.

2) Die von den Autoren angegebene Quantität Oxalsäure ist viel zu hoch.

3) Das Corallin gibt keine constanten Metallverbindungen, sondern nur gefärbte Lacke.

4) Das gelbe Corallin ist keine Säure, denn es treibt die Kohlensäure nicht aus, und seine Verbindungen mit den Basen erfolgen nicht in festen Verhältnissen. Der ihm ertheilte Name Rosolsäure erscheint daher unpassend.

5) Das rothe Corallin ist, da es keinen Stickstoff enthält, nicht das Amid des gelben.

LXXVII.

Die Colorie der Wolle und Baumwolle, ihre Droguen und Maschinen auf der Wiener Weltausstellung 1873; von Dr. A. Kielmeyer.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 319 des vorhergehenden Heftes.)

VI.

Fast scheint es als wolle diese jüngste Errungenschaft der Chemie sich auf Deutschland localisiren, wo sie ihren Ursprung genommen und wo sie durch eine Reihe von wesentlichen, Schlag auf Schlag in fast fieberhafter Folge einander succedirenden Verbesserungen in kürzester Zeit zu einer großartigen Industrie sich entwickelt hat. Sie ist in der deutschen Abtheilung durch vier große Etablissements repräsentirt, durch Gessert, Meister, Lucius und Brüning, die Mannheimer Fabrik und die Brönner'sche Firma. In ebenso splendider als instructiver Weise führen sie vom rohen Anthracen ausgehend durch alle Stadien die verschiedenen Anthracen- und Anthrachinon-Präparate vor bis zur zehn- und fünfzehnprocentigen Alizarinpaste und bis zu den feinen seideglänzenden

Nadeln des im Laboratorium sublimirten künstlichen Alizarins, und wenn eine einzige von ihnen, die Fabrik von Meister, Lucius und Brüning, ihre Production für das Jahr 1873 auf 730000 Kilogrm. 10procentige Paste, äquivalent mit 8 Millionen Kilogrm. Krapp, taxirt, so läßt sich daraus ein Schluß auf die Gesammtproduction der 4 Fabriken ziehen. England, obgleich es bis jetzt vermöge seiner kolossalen Gasanlagen im privilegirten Besitz des Rohmateriales wie für die Anilinfarben, so für die Alizarinfabrication sich befindet, überläßt nicht nur in der Anilinfarbenproduction, sondern auch in diesem neuen Industriezweig Deutschland den unbestrittenen Vorrang; es hat nicht ausgestellt, wie in der That seine Alizarinfabrication noch unbedeutend ist und nur geringe Aufnahme gefunden hat. Oesterreich hat merkwürdiger Weise noch keine Anilinfarbenfabrik, und hat auch bis jetzt noch keine Anstrengungen gemacht, die Alizarinindustrie einzuführen. Um so angenehmer hat das durch seine Anilinfarben altberühmte Schweizer Haus Geigy durch eine complete Ausstellung von künstlichem Alizarin und den zugehörigen Präparaten überrascht, mit welchen es bis dahin noch nicht auf dem Markt erschienen war. In Frankreich ist das Alizarin zweimal vertreten, namentlich durch Thomas Frères neben dessen bestrenommirten Krapppräparaten; es hat damit dieses Haus seine anfängliche, natürliche Propaganda gegen das künstliche Alizarin factisch aufgegeben. Ob wohl die starre Patentgesetzgebung Frankreichs die Ausbreitung dieser Industrie in Frankreich ebenso hemmen wird, wie seiner Zeit die der Anilinfarbenindustrie?

In der belgischen Abtheilung findet sich eine complete Aufstellung vom rohen bis zum vollständig gereinigten Anthracen, als Repräsentanz eines neuen, selbstständigen, durch das Alizarinroth hervorgerufenen Industriezweiges, der fabrikmäßigen Darstellung von reinem Anthracen, der Vorbedingung eines reinen Alizarinproductes.

Das Anthracen ist seit seiner Entdeckung durch Dumas und Laurent (1832) Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen; mit dem Jahr 1857 wurden sie von Fritsche und von Anderson mit erneuter Energie und mit reichen Erfolgen wieder aufgenommen, aber wie das Oxydationsproduct der Chinasäure, das Chinon par excellence, sammt seinen Substitutionsproducten und Derivaten zunächst nur für die rein theoretische Chemie verwerthet wurde, so wurden auch die Anthracenstudien nicht mit dem Bewußtseyn geführt, daß man mit einem so schätzbaren, reiche Zinsen versprechenden Material operire, als Strecker die richtige Formel für das Alizarin aufstellte, und diese Formel, kurz vor seinem Tode, ihre Bestätigung fand durch Gräbe-Liebermann's epoche-

machende Reduction des Alizarins mittelst metallischem Zink zu Anthracen. Während man bisher, auf Grund des Auftretens der Phtalsäure bei der Behandlung des Alizarins mit Salpetersäure, das Alizarin vom Naphtalin ableiten zu müssen glaubte, war nunmehr dessen Abstammung vom Anthracen direct erwiesen und war damit ein weiteres Product der Steinkohlentheerdestillation der Großindustrie zugetheilt. Es dürfte angezeigt seyn, die hauptsächlichen Producte dieser Destillation und ihre Relationen zur Colorie vorzuführen.

Die Condensationsflüssigkeit, welche bei der Steinkohlengasbereitung in den abgekühlten Vorlagen sich sammelt, besteht einerseits aus dem Theerwasser, andererseits aus dem dickflüssigen öligen Theer. Der Gehalt des ersteren an Ammoniakverbindungen, kohlensaurem Ammoniak und Schwefelammonium, wird seit einer Reihe von Jahren in immer größerem Maaßstab zur Darstellung von Salmiakgeist und von krystallisirtem Salmiak benutzt. Der sublimirte Salmiak ist in Folge hiervon gänzlich aus den Druckereien verschwunden. Der aus dem Theerwasser gewonnene Salmiakgeist wird, nachdem es gelungen ist, denselben frei von Schwefelwasserstoff zu erhalten, trotz seines stark brenzligen Geruches zur Fixation der Bleisalze auf Baumwolle verwendet, ein Consum, der freilich unbedeutend ist im Vergleich zu den Quantitäten, welche die Orseillefabrication von diesem wässerigen Ammoniak beansprucht.

Unter den Bestandtheilen des Theeres selbst haben bis in die neueste Zeit das Benzol und das Toluol, als die zusammengehörigen Ausgangspunkte für die Darstellung von Anilin und Toluidin, und damit des Rosanilins und der Rosanilinderivate, die größte technische Bedeutung gewonnen. Sie gehen bei der fractionirten Destillation des Theeres, als niedrig siedende Kohlenwasserstoffe zuerst über, während in der Blase sich der sogenannte Asphalt bildet. Dieser gibt bei weiterer Fortsetzung der Destillation, bei circa 210° C., die schweren Steinkohlentheeröle ab, und geht in weiches oder hartes Pech über, je nach der Höhe der angewandten Temperatur, nach welcher sich auch die Menge der übergegangenen dunkelgefärbten Oele richtet. Gleichzeitig ist ein Theil der leichter flüchtigen, flüssigen Kohlenwasserstoffe mit übergegangen als Rest vom ersten Theil der fractionirten Destillation; sie halten die Carbolsäure, das Naphtalin und das Anthracen in Lösung. — Die erstere hat die älteste Theerfarbe geliefert, die Pikrinsäure (1788), welche hauptsächlich in der Woll- und Seidefärberei Verwendung findet, aber nie mit Erfolg für den Druck von Wolle und Baumwolle eingeführt werden konnte. Eine andere Phenylfarbe wird in großen Mengen nach dem Kolbe-Schmitt'schen Verfahren durch Erhitzen von 1½ Theilen Phenol mit

1 Theil Oxalsäure und 2 Theilen Schwefelsäure dargestellt, und findet als Corallin für Woll- und Baumwolldruck, vornehmlich aber in den Wollfärbereien reichen Absatz. Auf der Ausstellung ist das Corallin vorzugsweise durch die Fabriken von Würtz in Leipzig und von Guinon fils in Lyon vertreten, welche diesen schönen rothen Farbstoff als Forceartikel behandeln. — Das Naphtalin hat in dem Martius'schen Dinitronaphtol einen gelben Farbstoff geliefert; feuriger als die Pikrinsäure, findet er ebenfalls nur in der Woll- und Seidenfärberei Anwendung, besonders zum Nüanciren von Roth. Als gänzlich aufgegeben sind zu betrachten die Versuche, das Naphtylamin, welches ein Derivat des Naphtalins ist, wie das Anilinöl ein solches des Benzols, im Baumwolldruck zu verwenden zur Erzeugung eines ächten Violetts auf dem Stoff, analog der Anilinschwarzbildung. Ebenso führten die Versuche in ähnlicher Weise mit Naphtylaminsalzen ein ächtes Braun auf der Baumwolle sich entwickeln zu lassen, zu keinen im Großen ausführbaren Resultaten. Ob Clavel's Naphtalinroth, seiner Zeit auch Magdalaroth genannt, in der Druckereibranche im Großen eine Verwendung gefunden, war mir bis jetzt nicht möglich zu ermitteln.

Um den werthvollsten Bestandtheil der Steinkohlentheeröle, das Anthracen von Carbolsäure und Naphtalin zu trennen, wird wieder mit ihnen die fractionirte Destillation vorgenommen und das Destillat solange gesondert aufgefangen, bis nach Gessert dasselbe beim Erkalten zu einer breiigen, gelbgrüngefärbten Masse, dem sogenannten grünen Schmierfett, gesteht. Dieses Product enthält endlich circa 20 Proc. Anthracen, während die Angaben für den Anthracengehalt des Theeres selbst von $^1/_{10}$ bis 1 Proc. variiren. Beide Ziffern erklären vollkommen die anfänglichen Besorgnisse, das benöthigte Quantum des Rohmateriales möchte bei fortschreitender Entwickelung der Alizarinfabrication nicht zu beschaffen seyn. Sie haben sich zwar für jetzt und die nächste Zeit als unbegründet erwiesen, doch dürfte es für die Druckfabriken gerathen seyn, ihre günstige Position der freien Wahl zwischen Krappextract und Anthracenroth, zwischen Natur- und Kunstproduct, nicht allzueilig durch totale Vernachlässigung des ersteren aufzugeben. Es gehört bei progressiver Zunahme der Alizarinfabrication eine wenigstens vorübergehende Stockung des Anthracenmarktes, wie sie schon in verschiedenen Branchen der Farbenchemie erlebt worden ist, nicht zu den Unmöglichkeiten, eine solche Krisis könnte aber von der Speculation um so schonungsloser ausgebeutet werden, je mehr einmal im Süden Frankreichs und Italiens der Krappbau den Baumwollpflanzungen und Weinbergen Platz gemacht haben wird.

Aus dem Schmierfett sind nun die flüssigen Bestandtheile zu entfernen

durch Filtriren, Ausschleudern auf der Centrifugalmaschine und warmes Auspressen; man erhält so das rohe Anthracen als trockenes olivenfarbiges Pulver mit einem Reingehalt bis zu 60 Proc. Anthracen. Dieses Rohproduct enthält immer noch schweres Oel und Naphtalin; durch Behandeln mit niedrig siedenden Kohlenwasserstoffen werden dieselben ausgezogen, und nach wiederholtem Ausschleudern und Pressen die Masse geschmolzen, um den letzten Rest des zur Reinigung verwendeten Kohlenwasserstoffes zu entfernen. Damit ist man bei dem reinen Anthracen des Handels angekommen, welches von grünlich weißer Farbe, mit paraffinartigem Aussehen, bei einem Reingehalt von 95 Proc. einen Schmelzpunkt von 205—208° C. zeigt. — Um vollständig reines Anthracen zu erhalten, muß dieses Product sublimirt werden, dabei setzt sich das Anthracen in weißen Blättchen ab und hat dann den Schmelzpunkt bei 213° C., den Siedpunkt bei 360° C.

Das ursprüngliche Verfahren aus dem reinen Anthracen ($C^{14}H^{10}$) künstliches Alizarin herzustellen, nach welchem die Erfinder selbst in der Mannheimer Fabrik ihr Patent exploitirten, bestand darin, zunächst das Anthracen durch Oxydation mit zweifach-chromsaurem Kali und einer Säure (Schwefelsäure, Eisessig) oder mittelst Salpetersäure in Anthrachinon ($C^{14}H^{8}O^{2}$) überzuführen. Das Anthrachinon wurde dann durch Erhitzen mit Brom in Bibromanthrachinon ($C^{14}H^{6}Br^{2}O^{2}$) verwandelt, diesem endlich durch längeres Erhitzen mit concentrirtem Natronhydrat auf 180 bis 260° C. alles Brom entzogen. Aus der alkalischen, dunkelviolettgefärbten Lösung des damit entstandenen Bioxyanthrachinons ($C^{14}H^{8}O^{4}$) d. h. des Alizarins wird das Alizarin mittelst einer Säure als gelber Niederschlag ausgefällt. — Dieses letzte Stadium, die Ueberführung eines Substitutionsproductes des Anthrachinons in Alizarin durch Einwirkung von Alkalien, ist in den späteren Abänderungen des Patentes allein constant geblieben. Bald haben die Erfinder selbst die Anwendung des theuren Bromes umgangen, indem sie das nach einer ihrer Methoden erhaltene Anthrachinon nicht in Bibromanthrachinon, sondern in Anthrachinonbisulfosäure ($C^{14}H^{6}\{SO^{3}H\}^{2}O^{2}$) durch Einwirkung von Schwefelsäure bei 260° überführten; zuletzt wurde auch noch der Passus der directen Herstellung des Anthrachinons eliminirt und damit das ganze Verfahren noch weiter reducirt. Darnach wird jetzt zuerst das Anthracen mit Schwefelsäure erwärmt und Anthracenbisulfosäure gebildet, innerhalb dieser sauren Verbindung durch Kochen mit Braunstein das Anthracen in Anthrachinon, beziehungsweise in Anthrachinonbisulfosäure verwandelt, und schließlich aus dieser Verbindung wieder durch Einwirkung von Alkalien das Alizarin in der oben angegebenen Weise gewonnen.

VII.

Die Gruppe III der Industrieausstellung enthält eine weitere Novität der Farbenchemie, das Methylviolett und das Methylgrün, welche, wenn auch nicht von der epochemachenden Bedeutung des künstlichen Alizarins, doch als wichtiger Fortschritt der Anilinfarbenfabrication zu verzeichnen sind. Die Neuerung besteht aber nicht etwa in dem erstmaligen Auftreten des Methylradicales in den genannten Farbstoffen, sondern die bisher gebräuchlichen Jodvioletts und Jodgrün waren nicht weniger methylirte Rosanilinfarbstoffe, aber die Ausführung der Substitution hatte einen anderen Weg eingeschlagen, insofern immer das Anilinroth als Ausgangspunkt zur Darstellung der beiden Farben genommen wurde.

Perkin's Mauveïnviolett hatte den violetten phenylirten Rosanilinfarbstoffen nach Girard und de Laire's Methode, diese wieder Hofmann's Aethylrosanilinvioletten Platz gemacht, als im Jahr 1866 gleichzeitig mit Poirrier's methylirtem Anilinviolett die übrigen wasserlöslichen Jodvioletts in Aufnahme kamen und von den Druckereien als ein wesentlicher Fortschritt begrüßt wurden. Nicht bloß waren die wasserlöslichen Anilinvioletts von Haus aus feuriger und feiner, die Entbehrlichkeit des Weingeistes zur Lösung für die Druckfarben führte noch andere erhebliche Vortheile mit sich. Es war nunmehr ermöglicht, solidere und druckfähigere Albuminvioletts zu bereiten, als mit weingeistigem Violett. Ferner enthält leicht der Weingeist des Handels wenn auch geringe Mengen an Fuselöl und Aldehyd, und auch wenn man ganz reinen Weingeist zur Verfügung hat, so ist während des Trocknens, des Verhängens und des Dämpfens der bedruckten Waare vielfach zu einer Aldehydbildung Gelegenheit gegeben, wenn, wie es bei vielfarbigen Mustern oft vorkommt, neben dem weingeistigen Anilinviolett gleichzeitig Nachbarfarben mitgedruckt sind, welche chlorsaures Kali oder andere Oxydationsmittel enthalten. Daß sowohl Fuselöl als Aldehyd, sogar in geringen Quantitäten auftretend, eine schädliche Wirkung auf das Feuer der Anilinfarben haben, ist durch directe Versuche nachgewiesen (polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 58). Auch die Darstellungsweise des Aldehydgrüns weist auf diese Thatsache hin. Besonders verliert das Fuchsin unter der Einwirkung einer derartig mit Aldehyd inficirten Atmosphäre, indem es den unerwünschten Stich in's Bläuliche annimmt, und man konnte nach Einführung der wasserlöslichen Anilinfarben, bei möglichster Vermeidung des Weingeistes auch in den Nachbarfarben, leicht die Beobachtung machen, daß die Fuchsintöne weit reiner und feuriger ausfielen als früher, eine Erfahrung, die man allerdings nur beim Arbeiten im Großen, nicht durch Versuche im Kleinen erwerben konnte.

Bei der bisherigen Fabrication der wasserlöslichen Violette aus Anilinroth, unter dem Namen Jodviolett gangbar, bildete sich gleichzeitig Violett und Grün. Ein Theil Fuchsin (essigsaures Rosanilin), zwei Theile Jodmethyl, zwei Theile Methylalkohol wurden unter hohem Druck zusammen erhitzt; die Verhältnisse variirten, je nachdem die Darstellung des Violetts oder des Grüns die Aufgabe war. Hierbei entsteht einerseits jodwasserstoffsaures Trimethylrosanilin, unlöslich in Wasser, besonders in kochsalzhaltigem; ihm wird mit Natronlauge das Jod entzogen, dann das Trimethylrosanilin durch Behandeln mit Salzsäure in das wasserlösliche Violett übergeführt. Andererseits bildet sich das in Wasser lösliche Tetramethylrosanilinjodid, welches gereinigt für sich oder als Paste in Verbindung mit Jodzink oder in Form einer Pikrinsäureverbindung in die Färberei und Druckerei als Jodgrün aufgenommen worden ist. Das Jodgrün hat die Eigenschaft, in der Hitze sich leicht in Jodmethyl und Trimethylrosanilin, die Basis für das Jodviolett, zu zersetzen, und diese Eigenschaft ist die Ursache, daß das Jodgrün in der Wolldruckerei, wo es ohne Mordant und in saurer Lösung aufgedruckt wurde, einen schweren Stand gegenüber dem Aldehydgrün hatte. Die bedruckte Wollwaare erhielt besonders gern an den äußeren Kanten, welche von dem Dampf und der von den Seitenwänden des Dampfkastens ausgestrahlten Wärme direct getroffen werden konnten, violette Flecken im grünen Grund; dagegen hat das Jodgrün in der Wollfärberei vollkommen das Aldehydgrün verdrängt, hier kann eben die Temperatur des Färbebades tief unter 120° C., der Zersetzungstemperatur des Jodgrüns, gewählt werden.

Nach obigem Verfahren wird also, um Violett und Grün darzustellen, das Rosanilin methylirt, die Neuerung aber besteht darin, nach Poirrier's Vorgang, das wasserlösliche Violett direct durch Oxydation von Methylanilin (bezw. Methyltoluidin) mittelst Kupferchlorid ohne Anwendung von Arsensäure, von Jod oder Jodmethyl zu gewinnen. Das benöthigte Methylanilin wird nach Bardy's Methode erhalten durch Erhitzen von chlorwasserstoffsaurem Anilin mit Methylalkohol unter starkem Druck; hierbei bildet sich gleichzeitig Methylanilin und Dimethylanilin; ersteres liefert die röthlichen, letzteres die bläulichen Nüancen des neuen wasserlöslichen Methylvioletts. Wird dieses Violett unter Druck mit Jodäthyl oder Jodmethyl erhitzt, so entsteht analog dem alten Jodgrün das sogenannte Methylgrün, mehr oder weniger gelbstichig, je nachdem das erste oder zweite Jodid in Anwendung gekommen ist. Schließlich wird in neuester Zeit auch für die Grünfabrication das Jod gänzlich umgangen, indem man statt der Jodverbindung des Methyls die Salpetersäurever-

bindung auf das Methylviolett einwirken läßt. Durch die so modificirte Darstellung des wasserlöslichen Anilinvioletts und des wasserlöslichen Methylgrüns werden zwei Zwecke erreicht: für's Erste wird das theure Jod entbehrlich, für's Zweite wird die Fuchsinproduction bedeutend reducirt.

In dem Maaße, als die Anilinfarbenindustrie Deutschlands mit jedem Jahr in fast geometrischer Progression zugenommen hat, steigerten sich mit Recht auch die sanitätspolizeilichen Bedenken gegen die dermalige Fuchsinfabrication, insofern das meiste Fuchsin nach dem bis jetzt ausgiebigsten Arsensäureverfahren hergestellt wird. Beim Erhitzen von Anilinöl mit Arsensäure geht einerseits mit Wasser vermischt eine geringe Menge Anilinöl über, das sich der Einwirkung der Arsensäure entzogen hat, das sogenannte Echappé-Oel, zumeist in den Druckereien für den Anilinschwarzdruck verwendet. Andererseits enthält die Fuchsinschmelze das Rosanilin in Form von arsenigsaurem Salz, welches aus der Schmelze extrahirt und in das salzsaure oder essigsaure Salz, das Fuchsin des Handels, umgewandelt wird. Bei dieser Procedur bilden sich zwei Rückstände der Fuchsinfabrication; der eine kam früher unter dem mysteriösen Namen Naphtalinlack, später als Marronteig in den Handel; heutzutag findet er in gereinigter Form als Grenat, in der Hauptsache ein durch harzige Bestandtheile stark verunreinigtes Fuchsin, für ein billiges Wollebraun Verwendung anstatt der jährlich theurer werdenden Orseille. Der andere Rückstand besteht in einem Gemenge von arsenigsaurem und arsensaurem Kalk, je nach dem Extractionsverfahren entweder direct erhalten oder durch Ausfällung einer Mutterlauge, welche Arsensäure und arsenige Säure an Natron gebunden enthält. Die englischen Fuchsinfabriken haben die Nähe des Meeres für sich, um sich dieser beiden gefährlichen Kalksalze in leichter Weise zu entledigen; den deutschen Fabriken verursacht ihre Entfernung viel Widerwärtigkeiten und Unkosten, und ist es so weit gekommen, daß einzelne Fabriken ihre Fuchsinfabrication gänzlich einstellen mußten.

Eine Zeit lang glaubte man vielfach, das Safranin werde das Fuchsin ersetzen; aber das Safraninrosa ist doch zu gelbstichig, um für alle Fälle dem warmen Fuchsinrosa substituirt werden zu können, in den dunkleren Tönen ist es geradezu unbrauchbar, so rein und feurig es in den hellen ausfällt; sein Preis ist noch viel zu hoch, um dem Fuchsin Concurrenz machen zu können, und da es schließlich durch Erhitzen von salpetrigsaurem Anilin mit Arsensäure erhalten wird, so kann es den Zweck, die Arsenrückstände zu vermeiden, nicht erfüllen. Die deutschen Fuchsinfabrikanten werden also mit der Zeit sich entschließen müssen, das

Arsensäureverfahren ganz zu verlassen und zu einer der früher schon im Großen angewandten Methoden der Fuchsinbereitung zurückzugreifen, wie unter anderen zur Oxydation des Anilinöles mittelst Zinnchlorid oder mit Quecksilbersalzen oder mit Hofmann's Vierfachchlorkohlenstoff. Im Jahre 1860 hat Lauth durch Erhitzen von Anilinöl mit Nitrobenzol und Zinnchlorür Anilinroth erhalten, und im Jahre 1866 hat Coupier ein neues Verfahren sich patentiren lassen, nach welchem er das Roth durch Behandlung von Anilinöl mit Nitrobenzol, Salzsäure und Eisen darstellt. Die Fabrik von Meister, Lucius und Brüning hat nun auf der dießjährigen Ausstellung ein im Großen, nach dem modificirten Coupier'schen Verfahren fabricirtes Fuchsin vorgelegt. Ihr gebührt also jedenfalls das große Verdienst, in der für die deutsche Fabrication brennend gewordenen Anilinrothfrage die Initiative ergriffen und mit raschem Entschluß das hergebrachte, für gemeinschädlich erklärte Verfahren über Bord geworfen zu haben.

VIII.

Wie in der gesammten Theerfarbenindustrie, so präponderirt Deutschland auch in der Ultramarinfabrication; es ist durch nicht weniger als 14 große Firmen dieser Branche, zum Theil in pompöser Weise, vertreten. Ebenso glänzt es durch Sigle's Chromgrünfabrication, welche lange Zeit den ganzen Consum des Inlandes und Auslandes deckte; erst in neuerer Zeit hat die Fabrik von Pabst und Lambrecht in Nürnberg ihrem Permanentgrün in den Druckereien Eingang zu verschaffen gewußt. Im engen Zusammenhang mit dem Ultramarin und dem Chromgrün stehen die Fixationsmittel dieser beiden Körperfarben, das Eialbumin und das Blutalbumin. In beiden Fabricaten excellirt auf der Ausstellung, wie auf dem Markt, Oesterreich vor allen anderen Ländern. Nicht bloß weist es die meisten Aussteller auf, sondern es besitzt auch in der Hofmeier'schen Firma eine Fabrik, welche das Blutalbumin als Forceartikel über die ganze Welt versendet, ohne im Auslande eine nennenswerthe Concurrenz zu finden. Die einzig wirksame Concurrenz hätte ihr in Fray-Bentos entstehen müssen, wenn es gelungen wäre, die Albuminfabrication mit der Bereitung des Fleischextractes zu verbinden, aber die Idee ist wohl zumeist an den dortigen climatischen Verhältnissen gescheitert. Die meisten Producenten stellen nur einerlei Blutalbumin her, dagegen liefert Hofmeier zwei Sorten, ein sogenanntes Patentalbumin und ein verdickendes Blutalbumin.

Namentlich das letztere ist mit Vortheil für den Chromgründruck zu verwenden wegen seiner großen Ausgiebigkeit. Diese, im Zusammen-

hang mit dem festen zähen Zusammenhalt der Lösung, erlaubt es, mit dem Vert Guignet eine elastische Farbe zusammenzusetzen, welche das große Quantum der mineralischen Körperfarbe in Suspension zu erhalten vermag, so daß das Einsetzen in die Gravüre möglichst vermieden wird. Freilich gehört dazu wesentlich eine feine Mahlung der verdickten Farbe vor dem Druck. Zu diesem Behufe wurde früher das Chromgrün zusammt der Albuminlösung in einem kupfernen, halbkugelförmigen Gefäß mit Kanonenkugeln von irgend welchem Kaliber Tage lang gerüttelt und geschüttelt, oder man brachte die Farbe sammt denselben Kugeln für einen Tag in eine schiefgestellte Indigoreibmaschine. Beides war eine Spielerei ohne merkbaren Effect, viel mehr Wirkung in viel kürzerer Zeit hat die gewöhnliche trichterförmige Farbreibmaschine, wie sie in den Oelfarbenfabriken neben der Sandsteinmühle verwendet wird, und wie sie in der Ausstellung von einer größeren Anzahl Fabriken ausgestellt ist.

Die Firma Hofmeier hat außerdem die meisten Stärkepräparate, welche in den Druckereien Verwendung finden, vorgeführt an der Spitze der ungemein reich vertretenen Stärkefabriken Oesterreich-Ungarns. Wenn auch Deutschland mehrere renommirte Namen dieser Fabrication aufzuweisen hat, wie Sattler in Schweinfurt, Guilleaume in Cöln, neben einer Anzahl anderer nicht unbedeutender Producenten, so ist doch diese Industrie in Oesterreich so naturwüchsig, daß sie dort immer ihren Hauptsitz behalten wird. — Die verschiedenen Stärkepräparate sind zu wiederholten Malen Gegenstand der chemischen Untersuchung gewesen, zuletzt hat R. Forster (polytechn. Journal Bd. CXC S. 133) dieses Thema behandelt unter specieller Berücksichtigung der Ansprüche, welche die Druckerei an die Dextrine und Gummisurrogate stellt. Die Untersuchung beschäftigte sich vornehmlich mit deren Zuckergehalt und stimmen die Resultate vollkommen mit den Erfahrungen der Praxis überein, insofern solche Dextrinsorten, in welchen die größte Menge Traubenzucker gefunden wurde, also zumeist die auf nassem Weg dargestellten Dextrine, für solche Druckfarben am wenigsten zu gebrauchen sind, welche wie Cachou, Anilinschwarz, Eisenchamois, einen förmlichen Oxydationsproceß auf der Baumwolle durchzumachen haben, so daß jede desoxydirend wirkende Substanz die Entwickelung der Farbe zu hemmen im Stande ist. Die meisten chemischen Untersuchungen behandeln vorzugsweise diese Frage bei Beurtheilung der künstlichen und natürlichen Verdickungsmittel; nicht minder wichtig für die Praxis ist deren Verhalten in der Kälte und Wärme gegen weingeistige, gegen alkalische und saure Flüssigkeiten, namentlich auch gegen die Gerbsäuren der Farbholzextracte, gegen Lösungen von

Thonerde- — Kupfer- — Zinn- und Chromoxydsalzen; doch würde eine eingehende Erörterung dieses Kapitels hier zu weit führen. Besonders maßgebend sind überdieß die rein physikalischen Eigenschaften der Verdickungsmittel für ihre Verwendung in den Druckereien, ihre Färbung, die Art und Weise ihrer Lösung, die Form welche ihre Lösungen beim Trocknen auf der Baumwolle annehmen.

Schon die Farbe eines Verdickungsmittels entscheidet, ob dasselbe für die Appretur oder für die Farbküche verwendbar ist. Dunkelgebrannte Weizenstärke, sowie Kartoffelstärke sind höchstens für den Appret der Dunkelböden ohne Weiß zu gebrauchen. Weniger gefärbte, zum Theil ganz ungefärbte Lösungen geben die verschiedenen Sorten Kunstgummi, welche auf nassem Weg durch Einwirkung von Schwefelsäure, Salzsäure, in neuerer Zeit auch Salpetersäure und Diastase auf Stärkmehl erhalten werden; sie alteriren als Appreturmasse, wenn sie möglichst neutral sind, die Farben wenig und geben der Waare einen angenehmen, milden, doch kräftigen Griff. Die ganz ungefärbten, in Wasser vollkommen löslichen Dextrinsorten beeinträchtigen die Lebhaftigkeit der Farben des bedruckten Gewebes sogar weniger als Stärkeappret, welcher sich wie eine weiße Decke zwischen die Farbe und das Auge legt, während der Dextrinappret sich in das Innere des Fadens zieht, so dem Auge den ungeschwächten Effect der gefärbten Stellen überläßt und dem Stoff noch eine Art Lüstre verleiht. Da gleichzeitig die Gewebe unter sonst gleichen Bedingungen von einem gelösten Dextrinappret weniger Volumina consumiren, als von dicker Stärkepaste, so stellt sich auch die Calculation für ersteren weniger ungünstig, als die Ausgiebigkeit des Dextrins und das Verhältniß der Dextrinpreise zu denen von Kartoffel- und Weizenstärke vermuthen lassen sollte.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man das Dextrin als Verdickungsmittel für Farben in Betracht zieht. Da man, um eine annähernd gleiche Stärke der Verdickung zu erzielen, vom Dextrin 25 bis 30 Proc. mehr gebraucht, als sogar vom natürlichen Gummi, so fällt hier die Calculation bei den heutigen Getreide- und Gummipreisen mittelfeiner Sorten zu Ungunsten des Dextrins aus. Ferner hat dasselbe in seinen vollkommensten Sorten mit dem natürlichen Gummi die Eigenschaft gemein, daß seine Lösung zugleich mit dem Mordant durch die Poren des Baumwollfadens eindringt und in demselben die Ablagerung des Mordants als zusammenhängende, compacte Masse verhindert. Auch wenn man bei Dextrinfarben, einer alten, vollkommen richtigen Erfahrung folgend, den Mordant entsprechend stärker wählt, so macht sich die gestörte Ablagerung des Mordants doch dem Auge bemerkbar

durch einen weniger vollen Effect der resultirenden Farben: hingegen dringen Stärke- und Traganthpasten, beide nur Aufquellungen nicht Lösungen, zwar durch die Maschen des Gewebes, aber nicht in das Innere des Fadens selbst ein, der Faden saugt den reinen Mordant in sich auf, dessen Ablagerung durch kein Medium gestört, zur Basis für ungeschwächte, satte Farbeneffecte dient. — Endlich haben die Dextrinverdickungen, exclusive der dunkelgebrannten Stärke, nie den elastischen Zusammenhalt, die vortheilhafte Zügigkeit einer natürlichen Gummilösung und können darum nie den exacten Druck der letzteren liefern, welche, in diesem Punkt nur von der Lösung des Blutalbumins übertroffen, den Vertiefungen und Erhöhungen des Gewebes leicht sich anschmiegend, der Capillarität des Fadens energisch widerstehend, die Gravüre der Walze in scharfen, ununterbrochenen Zügen wiedergibt und damit das Vorbild des gezeichneten Musters, das Endziel einer die Details sorgfältig pflegenden Druckerei, am ehesten erreichen läßt.

Unter den zahlreichen österreichischen Firmen für Verdickungsmittel verdient noch besonders erwähnt zu werden die von J. Novak in Prag, weil diese Fabrik außerdem, mit den vielseitigen Bedürfnissen der Woll- und Baumwolldruckereien offenbar sehr vertraut, denselben auf der Ausstellung in umfassender Weise Rechnung getragen hat. Man findet hier die Extracte von Blauholz, Rothholz, Quercitron, eine Fabrication rein französischen Ursprungs, welche jedoch allmählich in allen Ländern Aufnahme zu finden scheint, neuerdings auch im Norden Deutschlands. Dann ist zu bemerken ein sehr feuriger Kreuzbeerlack, neuerdings bei etlichen Dampfartikeln als Albuminfarbe in Verwendung. Derselbe ist auch von Oesinger in Prag, sowie von dem durch sein vorzügliches Krappextract bekannten Pariser Haus Meisonnier ausgestellt. Ferner enthält Novak's Auslage die verschiedenen Zinnsalzfällungen von Fustelholz-, Cubaholz-, Cochenilleabsud, im Handel bekannt unter dem Namen Orangeteig, Gelbteig und Ponceauteig, hauptsächlich für den Wolldruck beliebt, endlich, wieder in Concurrenz mit Meisonnier, das Quercitrin, von welchem gute Bezugsquellen im Handel nicht allzu reichlich sind, wie es auch noch nicht in allen Fabriken die verdiente Beachtung findet. Die Färbekraft des Novak'schen Quercitrins verhält sich zu der des Quercitrons wie 3 : 1, und färbt dasselbe das Weiß nicht so stark ein, als andere Quercitrine des Handels und namentlich viel weniger als das in der Uenifärberei viel verwendete neuere Quercitronpräparat, das Flavin.

Das Quercitrin wird bekanntlich aus gemahlenem Quercitronholz dargestellt, wie Garancine aus Krapp, durch Einwirkung von Schwefelsäure, wodurch vor Allem der gelbe Farbstoff von dem Gerbstoff des

Quercitronholzes befreit wird. Bei der modernen Garancinefärberei mit erklecklichem Zusatz von Rothholz und Sumach, sammelt sich natürlich im Färbebad eine große Menge von Gerbstoff, welcher sich zunächst auf die Mordants wirft. Der importante Einfluß des Gerbstoffes läßt sich besonders gut in der Blauholzfärberei studiren; hier werden große Mengen von purem Holz, meist mit verhältnißmäßig wenig Leim verwendet; vermehrt man die Menge des Leimes, d. h. vermindert man die des gelösten Gerbstoffes, so beobachtet man, wie das resultirende Schwarz immer mehr in's Blaue spielt, das Roth tritt in dem Maaße zurück, als die Reaction der Gerbsäure auf den Farbstoff des Blauholzes verschwächt worden ist. In der Garancinefärberei äußert sich der Einfluß des Gerbstoffes nicht weniger deutlich. Derselbe, in bestimmter Menge z. B. für Muster mit starken Partieen Aechtschwarz sogar nothwendig, wirkt jedoch im Ueberschuß hemmend und besonders für Roth verunreinigend auf die Entwickelung der Nuancen, um so mehr, je höher die Temperatur des Färbebades genommen und je weniger seine Reaction durch Dareingabe von Leim paralysirt worden ist. So wird ein Rothboden, welcher heute mit Vorliebe gelbstichig verlangt wird, durch viel Quercitron statt lebhaft gelbroth, trüb braunroth sich ausfärben, es wird sogar von einem gewissen Punkt ein weiteres Zugeben von Quercitronholz vollkommen wirkungslos seyn, während Quercitrin in beliebiger Menge zugesetzt, die Nuance beliebig in's Gelbe treibt, dem Roth einen reinen warmen Ton verleiht und caeteris paribus gegenüber der Quercitronfärberei eine Oekonomie an Garancine ermöglicht. Enthält ein Muster gleichzeitig violette Partien, so ist ein einigermaßen brauchbares Violett wieder nur bei Quercitrin, nicht bei Quercitronzusatz zu erreichen, so daß schon diese einzige Rücksicht zu allgemeinerer Einführung der Quercitrinfärberei auffordert.

Solche Fabriken, welche ganz speciell den Bedürfnissen der Druckereien sich widmen, sogar druckfertige Farben liefern, finden sich in ausgedehnterem Maaßstab in England, sind aber auf der Ausstellung nicht vertreten. Aus Frankreich haben Meisonnier, Dubosc in Havre, Cloëz in St. Denis ihre rühmlichst bekannten Farbholzextracte zu 20° und zu 30° Baumé ausgestellt. In der deutschen Abtheilung ist diese Richtung der technischen Chemie vertreten durch Schuchardt in Görlitz, namentlich durch dessen Wolframsäurepräparate für den Anilinschwarzdruck, durch Van Bärle's Wasserglasfabrication, wichtig für die Aussiedebäder der Druckereien, durch Pommier's Orseillefabrication und Otto Bredt's bis jetzt unübertroffenen Indigocarmin. — Es ist damit die Reihe der chemischen Producte, welche in den Druckereien Verwendung finden,

keineswegs abgeschlossen, es wären noch eine Menge organischer und unorganischer Säuren und Salze aufzuführen, Bleizucker, Zinnsalz mit und ohne Zinkvitriol oder schwefelsaure Magnesia, Kali- oder heutzutage richtiger Ammoniakalaun und dessen Ersatz, die schwefelsaure Thonerde, Chromkali, chlorsaures Kali und Blutlaugensalz, hauptsächlich englischen Fabricates, dann Frankreichs und Italiens Seifenfabrication in Zusammenhang mit dem in den Druckereien so beliebt gewordenen Glycerin, ferner Essigsäure, Weinsäure, Oxalsäure 2c., sie alle haben ihre Vertretung auf der Ausstellung, aber sie bieten zum Theil keine Novitäten, theils gestatten sie dem vorübergehenden Auge nicht in der Weise ein fertiges Urtheil, wie Farbendroguen und damit gefärbte Stoffe, wenn auch die Praxis etliche äußerliche Kriterien an die Hand gibt, welche besonders im Anschluß an die Preisliste ein oberflächliches Urtheil erlauben; hauptsächlich aber gehören sie in das Departement der allgemeinen Chemie und mögen dort ihren Referenten finden.

IX.

Wie der chemische Theil der Colorie in den beiden letzten Decennien in fast revolutionärer Weise fortgeschritten ist, so mußte auch der mechanische Theil einigermaßen gleichen Schritt damit zu halten versuchen. Die Verbesserungen und Bereicherungen an Maschinen wurden zum Theil hervorgerufen durch die erhöhten Ansprüche der Abnehmer an exacte und gleichzeitig rasche Ausführung der Druckwaare, hauptsächlich aber durch das Bestreben, die Arbeitszeit, den Kohlenverbrauch, die Arbeiterzahl und die räumliche Ausdehnung der Druckfabriken zu beschränken. So hat sich die Mehrzahl der Fabriken veranlaßt gesehen, oder ist im Begriff, in ihrer Bleiche mit den hölzernen Kochbottichen vom Niederdrucksystem auf das Hochdrucksystem mit eisernen Kochkesseln überzugehen. Welches System bisher angewandt wurde, immer erforderte es ein längeres Kochen in der Kalk- und in der Sodalauge von 12 bis zu 24 Stunden, wodurch die leidige Nachtarbeit bedingt war; mit den neueren gußeisernen Hochdruckkochkesseln nach dem Barlow-, Pendelbury-, oder nach dem aus beiden combinirten, oder nach dem sogenannten Mülhauser System werden dieselben Operationen bei einem Druck von 2 bis 4 Atmosphären ebenso wirksam und ebenso gleichmäßig ausgeführt in der kurzen Zeit von 4 bis 6 Stunden. — In dieselbe Kategorie der Verbesserungen gehört der kupferne Hochdruckkessel zum Kochen der Appreturmasse, welcher Ende der 50iger Jahre von Simon in St. Dié erfunden, jetzt eine allgemeinere Aufnahme in den Druckfabriken zu finden scheint. Binnen 20 Minuten ist in diesem Apparat eine Stärke fertig gekocht,

welche sonst mehrere Stunden erforderte; so hat man jeder Zeit frisch gekochten Appret zur Verfügung, erspart sich viele Unannehmlichkeiten und Störungen im Betrieb, und erhält überdieß eine Waare von besonders mildem, angenehmem Griff. — Die polternden, hüpfenden und springenden Aufdockstühle, welche sich vom Vater auf den Sohn und den Enkel vererbt haben, ersetzen sich allmählich durch elegante, ruhig laufende Maschinen, die Waare wird von ihnen stramm und gleichmäßig aufgerollt und dadurch einer Reihe mehr oder weniger bedeutender Unfälle im späteren Stadium der Fabrication vorgebeugt. — An die Stelle der Dampfpfeifen und der hölzernen Dampfkästen mit ihrem mangelhaften Verschluß treten die großen gußeisernen Dampfkästen mit hermetischem Verschluß, horizontaler Einfahrt der Dampfwaare, mit Abzugsröhren für die Säuredämpfe und für das condensirte Wasser; ein Manometer zeigt den effectiven Druck im Inneren des Kastens an, so daß der Colorist unabhängig vom variablen Druck im Dampferzeuger, nicht mehr genöthigt mit einem imaginären Druck zu arbeiten, im Stande ist, die so wichtige Operation des Dämpfens mit der nöthigen Sicherheit, verbunden mit der Möglichkeit richtiger Beobachtungen, auszuführen. — Die Einsprengmaschine, welche bisher das Wasser in schweren, ungleichen Tropfen den Stücken von unten zugeworfen, besprengt jetzt dieselben von oben mit einem feinen, gleichmäßig durchschlagenden Regen. — Die schwerfälligen, in ihrem Betrieb kostspieligen Waschräder sind meist durch die Robinson'sche Waschmaschine (1857) oder vielmehr durch deren wesentlich verbesserte Modification, durch das Hefftersche Spritzclapot entbehrlich geworden. Wo Mangel an fließendem Wasser ist, oder wo das Flußwasser bei Regengüssen häufig zum Waschen unbrauchbar wird, ist diese Maschine mit ihrem schiefen hölzernen Wassertrog, von ihren durchlöcherten Wasserröhren mit Pumpwasser gespeist, wohl auch mit einem Batteur versehen, für einen ununterbrochenen raschen Betrieb der Fabrication fast unentbehrlich. — Die antiken Formen der hölzernen Farbkufen verschwinden vor den eisernen, mit rationeller Dampfzuleitung versehenen und nach zweckmäßiger Bauart construirten neueren Farbkufen, zum Theil findet man sie auch schon für die Continüfärberei eingerichtet. — Seit Schlumbergers erster Idee der Spannrahmen (1836) wurde eine Reihe Constructionen für das Ausspannen der gestärkten Waare beim Trocknen versucht und für feine Gewebe auch eingeführt. In neuerer Zeit, da die Ansprüche an die äußere Ausstattung auch der gewöhnlichen Indiennes immer höhere werden, fängt man an auch für diese die Spannrahmen bei der Appretur anzuwenden. Die Stücke bleiben fadengerade, die Muster werden nicht verzogen, die Appreturmasse hat genügend Zeit das

Gewebe zu durchdringen und auszufüllen und die Farben bleiben klarer, als wenn sie dem directen Einfluß heißer Metallflächen ausgesetzt sind: freilich kommt die Appretur mit Spannrahmen durch vermehrten Kohlenverbrauch, durch vermehrtes Arbeitspersonal und durch ihre großen räumlichen Erfordernisse, bei dem einen wie bei dem anderen der bis jetzt empfohlenen Systeme, beträchtlich theurer zu stehen, als die bisherige Trocknung auf den Trockentrommeln.

Doch sind auffallender Weise alle diese größeren und kleineren Fragen auf der Wiener Ausstellung gänzlich unberührt geblieben; die Maschinerie der Druckfabriken ist womöglich noch lückenhafter vertreten, als diese selbst; die etlichen Maschinen dieser Kategorie verschwinden fast neben den unzähligen Eisenbahnwaggons und neben der Menge von Spinnerei- und Webereimaschinen, so daß sie kaum im Stand sind, ein richtiges Bild von dem gegenwärtigen Stand dieser Specialität des Maschinenbaues zu geben.

Am reichsten sind die Hydroextracteure vertreten, da sie auch sonst in der Technik eine ausgedehntere Verwendung finden. Viele unter ihnen zeigen die wesentliche Verbesserung, daß die bewegenden Theile nicht am oberen, sondern am unteren Theil, zur Seite des Kessels angebracht sind; die Maschine wird dadurch viel handlicher und die so häufige Verunreinigung der Gewebe durch Oelflecken ist von dieser Seite wenigstens unmöglich gemacht. Ein im Inneren verzinnter Hydroextracteur von Buffaud frères in Lyon ist wohl mehr für das Ausschleudern von Salzen in chemischen Fabriken berechnet. Die Mannheimer Maschinenfabrik hat eine Centrifugaltrockenmaschine ganz neuer Art ausgestellt, sofern der Kessel nicht an einer eisernen Spindel läuft, sondern er bewegt sich vollkommen frei, anfänglich etwas balancirend, in kurzer Zeit mit größter Geschwindigkeit, ohne alles Geräusch und mit fast augenblicklicher Arretirung. Ein Hydroextracteur von besonders großen Dimensionen findet sich in der Exposition der für die Druckereien seit langen Zeiten hochwichtigen Firma Tulpin frères in Rouen. Der Kessel hat zur Seitenwandung nicht ein durchlöchertes Kupferblech, dieselbe besteht vielmehr aus einem Gitter von sehr starkem Kupferdraht. Da die Maschine für ganz schwere Tücher bestimmt ist, deren sie 4 Stücke à 40 Meter faßt, so hat diese Abänderung den Zweck den Ausfluß des Wassers zu erleichtern.

Tulpin hat ferner einen mechanischen Breithalter von der bekannten Construction mit den beweglichen Streichklingen ausgestellt; aber während dieselben sonst durch das feste Andrücken des zu trocknenden Gewebes an den Apparat in Bewegung gesetzt werden, erhalten sie hier, um zuver-

lässiger arbeiten zu können, eine eigene selbstständige Bewegung. Weiter folgt eine doppeltwirkende Schermaschine mit 2 Cylindermessern, wie sie in neuerer Zeit meist angeschafft werden, statt mit einem Cylindermesser, um die Operation des Scherens zu vervollständigen und ein zweimaliges Scheren zu vermeiden. Seine Gassengmaschine ist mit 8 Flammen ausgerüstet, die höchste bis jetzt in Anwendung gebrachte Zahl. Die erste von Hall in Nottingham (1817) patentirte Gassengmaschine hatte nur 1 Gasrohr und hat erst in neuerer Zeit die alten langsamen und unsicheren Cylindersengen abgelöst, bis jetzt meist mit der Anordnung von 2, 3, höchstens 4 durchlöcherten Gasröhren. Endlich führt uns Tulpin eine der nach ihm benannten Appretur- und Trockenmaschinen vor. Einen ähnlichen Trockenapparat für gestärkte Waare, aber in verticaler Aufstellung, so daß 6 Kupfercylinder in 2 Colonnen senkrecht über einander laufen, finden wir auch in der Zittauer Maschinenfabrik, neben einem Calander von 2 Papierwalzen und 1 Eisenwalze.

Die Zahl der Appreturmaschinen ist noch vermehrt durch einen horizontalen Apparat von Huber in Prag, à 15 Kupfer- und 3 Holzcylinder. Die Stücke gehen von der Stärkmaschine zuerst auf die Holzcylinder, um hier unter dem Einfluß der von den heißen Metallcylindern geheizten Luft soweit abzutrocknen, daß sie auf dem ersten Metallcylinder angekommen keinen Appret hängen lassen, was man sonst wohl durch Umwickeln des ersten und zweiten Cylinders mit Baumwolltuch zu erreichen sucht. Die Stücke gehen ferner einspurig ohne Leitwälzchen abwechselungsweise mit ihrer rechten und mit ihrer linken Seite über die heißen Kupfertrommeln, gerade nicht zum besonderen Vortheil für die Klarheit der Farben, aber andererseits hilft der Mangel an Leitwälzchen einigermaßen gegen das Verziehen der Waare. Die große Anzahl der Trommeln gestattet ein so rasches Tempo, daß in 12 Arbeitsstunden leicht 200 Stück gestärkte Waare à 50 Met. auf diesem Apparat getrocknet werden können. Von Huber ist noch ein großer Tambour aufgestellt in Verbindung mit Stärkmaschine und mit auf der Trockentrommel selbst befindlicher und auf ihr beweglicher Spannvorrichtung. Beide Apparate haben sich seit Jahren in der früher Porges'schen und Przibram'schen Fabrik gut bewährt, wie auch seine kupfernen Farbkochkessel mit mechanischem Rührapparat, nebst Vorrichtung zum Kaltrühren und Umgießen der gekochten Farben.

Ducommun hat außer einer Klotzmaschine und einem mechanischen Breithalter einen Breitmacher oder Streckmaschine in der bekannten Construction mit den beiden eisernen, senkrecht zu ihrer Achse cannelirten Walzen aufgestellt. Die Erhöhungen der einen greifen in die Vertiefungen

der anderen; beide sind nach der schon von Laing (1856) angegebenen Idee in starken Kautschuk eingehüllt zur Schonung des zwischen ihnen durchgehenden und durch ihre Höhlungen durchgezwängten Gewebes. Die Maschine muß jedenfalls mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden, daß die Pression eine gewisse Grenze nicht überschreitet, sonst rechtfertigt sie die mancherlei Klagen, daß sie den Stoff in Streifen zerschneide. Einer größerern Beliebtheit erfreut sich sowohl für feine Gewebe, wie Mousseline, Jaconna's, als auch für gewöhnliche Cattune die von Boßhard in Näfels bei Glarus vorgeführte Streckmaschine. Derselben liegt die Idee der alten Schindler'schen Maschine zu Grund, welche aber bedeutend verbessert und modificirt bis zu ihrer jetzigen vervollkommneten Construction heute schon in einer Anzahl Fabriken mit Erfolg eingeführt ist.

Eine ganz neue Idee hat Sumner in William Birch's Patent Machine Tender gebracht. Nach der Zeichnung und der beigefügten englischen Beschreibung ist sie nicht eine Streckmaschine, sondern ein Breithalter für feuchte Waare, welcher vor der Trockenmaschine placirt, die Falten entfernt und die Waare in ihrer natürlichen Breite den Trockencylindern zuführt. Die Stücke gehen von oben zwischen Leitwälzchen und Traversen so durch, daß sie auf ihrem Weg an zwei horizontal, aber divergirend rotirende Ketten angedrückt werden, welche, jede fast bis in die Mitte der Stücke reichend, die in die Länge gespannte Waare mit ihren einander entgegengesetzten Bewegungen packen und von der Mitte gegen die Leisten wellenförmig entfalten. Die Maschine ist in mehreren schottischen Häusern eingeführt und von denselben gut empfohlen. — Sumner hat ferner eine Nähmaschine, sowohl für trockene als für nasse Waare brauchbar, sowie einen Pantograph ausgestellt, letzteren von Lokhardt, Leak u. Comp. in Manchester. Derselbe hat 4 Diamantenreihen, überträgt demnach mit einem Zug 4 Figuren auf einer Linie in der Richtung des Umfanges der Kupferwalze, und hat überdieß etliche Verbesserungen angebracht, welche die Arbeit des Pantographen der Molettengravüre näher bringen und damit allgemeiner anwendbar machen sollen, unter anderen eine Vorkehrung, um mit dem Pantographen auch dünne, feine Verticallinien in exacter Weise herstellen zu können. Endlich findet sich in Sumner's Abtheilung, als einziges Rouleau der Ausstellung, eine zwölffärbige Druckmaschine, für die Hälfte der Walzen mit Kautschukpression, für die andere Hälfte mit Hebelpression versehen. Wie mit Recht alle neu construirten Druckmaschinen ihre eigenen Dampfmaschinen erhalten, so ist auch diese mit einer solchen doppeltwirkenden in der Stärke von zwölf Pferden ausgerüstet.

Besonders interessante Novitäten hat die Gebauer'sche Fabrik in Charlottenburg gebracht, jetzt Actienfabrik für Appretur und Herstellung von Appreturmaschinen, unter allen Umständen eine glückliche Zusammenfügung zweier sich ergänzenden, sonst aber getrennt lebenden Fabricationen, glücklich für die Erzeugung fruchtbarer, lebensfähiger Ideen im Gebiete der einen wie der anderen. Gebauer führt uns einmal seine Doublirmaschine vor, wichtig für Bleich- und Appreturanstalten, denen sie eine höchst mühselige Arbeit auf ein Minimum reducirt und erleichtert, dann seinen Universalableger für die im Strang laufende Waare des Bleichhauses. Die Maschine eignet sich zur Verwendung über Lagerplätzen und über Kochkesseln; ob die Waare im Kreis oder im Viereck, in langen oder kurzen Abschnitten zu legen ist, sie führt die Arbeit mit größter Regelmäßigkeit und Schnelligkeit aus. Endlich hat Gebauer noch einen seiner Meß- und Legapparate aufgestellt, welchen er wie seine übrigen Maschinen mit größter Zuvorkommenheit dem Besucher in Gang setzt. Schon vor einer Reihe von Jahren hat man von England aus versucht, eine derartige Maschine in die Fabrication einzuführen, aber die Originalmaschine eignete sich kaum für das Messen der rohen Waare, für fertige und vollends glänzend appretirte Waare war sie ganz unbrauchbar, die Stücke glitschten auf den glatten Theilen und der schiefen Fläche des Apparates, so daß er seinen Dienst versagen mußte. Vor kurzer Zeit erst ist es gelungen, durch eine Reihe von Verbesserungen, insbesondere durch Anwendung eines gerippten Kautschukstreifens an der Stelle wo die Waare gefaßt und umgebogen wird, die Maschine in brauchbarem Zustand an die Druckereien und Appreturen zu liefern. Ein Arbeiter ist mit derselben im Stand von jeder appretirten Waare, nicht nur Annage-, sondern auch Tüchelwaare von beliebiger Breite und Legart, täglich 300 Stück à 50 Met. zu messen und zu legen, ein Quantum, welches sonst eine Menge Hände erforderte, und eine Leistungsfähigkeit, welche der neuen Maschine einen durchschlagenden Erfolg für die Zukunft sichert.

Ich schließe hiermit den Bericht, welchen ich im Auftrag der verehrlichen Redaction dieses Journals für die Branche der Colorie abgefaßt habe, indem sie gedachte damit einem Theil der Besucher und der Nichtbesucher der letzten Ausstellung, welche vielleicht für eine größere Reihe von Jahren die Serie der internationalen Expositionen auf europäischem Boden abschließen dürfte, ein willkommenes Blatt der Erinnerung an dieses große Fest der Industrie in die Hand zu geben. Jede allgemeine Weltausstellung bezeichnet einen zurückgelegten Lebensabschnitt für alle Theile der Industrie, sie erzeugt neue Anschauungen, neue Plane,

vor allem aber veranlaßt sie beim Antritt der neuen Olympiade, Jedem in seiner Sphäre, die Ergebnisse der verflossenen an sich vorübergehen zu lassen.

Glarus, im December 1873.

LXXVIII.

Bloch's Fecülometer, ein Instrument zur Bestimmung des Gehaltes der Kartoffelstärke an wirklichem Stärkemehl; Bericht von Cloez.

Die Kartoffelstärke, welche in beständig wachsender Menge zur Fabrication von Dextrin und Traubenzucker verwendet wird, bietet von der an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten „fließenden" Stärke, in welcher der Wassergehalt nur 16 Proc. ausmacht, bis zur „grünen" Stärke, welche ungefähr 50 Proc. Wasser enthält, verschiedene Grade der Wasserhaltigkeit dar. Die zwischen diesen beiden äußersten Punkten liegenden Grade der Wasserhaltigkeit sind nach dem Ansehen der Stärke oder durch Untersuchung derselben mit der Hand nur ziemlich schwer zu bestimmen; gleichwohl ist es sowohl für den Stärkemehlhändler, wie für den Dextrin- und Traubenzucker-Fabrikanten wichtig, den wirklichen Stärkemehlgehalt einer gegebenen Probe von Kartoffelstärke sicher und in einfacher Weise abschätzen zu können. Hr. N. Bloch, Kartoffelstärke- und Traubenzucker-Fabrikant in Tomblaine bei Nancy, hat nun ein Instrument, von ihm Fecülometer genannt, construirt, welches dazu bestimmt ist, den Grad der Wasserhaltigkeit der Kartoffelstärke, wenn nicht genau, doch wenigstens mit einer für die Bedürfnisse des Handels und der Industrie ausreichenden Annäherung anzugeben.

Das Bloch'sche Instrument bildet ein Glasrohr, welches aus zwei Theilen von verschiedener Weite besteht. Der untere Theil, 22 Centimet. lang und 16 Millimet. weit, ist unten geschlossen; er dient dazu, die Kartoffelstärke aufzunehmen, und den Titer derselben, d. h. ihren Gehalt an wirklichem Stärkemehl anzugeben, und ist zu diesem Zweck mit einer Scala versehen. Der obere Theil des Instrumentes, welcher an die untere Röhre angelöthet ist, dient gewissermaßen als Trichter; er bildet einen Cylinder von 18 Centimet. Länge und 28 Millimet. Weite, und ist oben mit einem Glasstöpsel verschlossen.

Bloch ging, um sein Instrument zu graduiren, davon aus, daß die reine, nicht durch die Wärme oder durch die Einwirkung von Säuren veränderte Kartoffelstärke, wenn sie mit überschüssigem Wasser zusammengebracht wird, sich mit einer gewissen Menge desselben verbindet, so daß nach Bloch eine Art Hydrat der Stärke entsteht, welches ein constantes Volumen einnimmt. Wenn man nämlich von einer Kartoffelstärke, deren Feuchtigkeitsgehalt man durch Austrocknen einer Probe derselben genau bestimmt hat, eine solche Menge abwiegt, daß sie 10 Grm. trockenes, d. h. wasserfreies Stärkemehl enthält, und dieselbe in einer graduirten Röhre mit gewöhnlichem Quell- oder Flußwasser zusammenbringt, so findet man nach Bloch, nachdem man sie eine gewisse Zeit lang hat ruhig stehen lassen, daß sie den Raum von 17,5 Kubikcentimet. oder genauer von 17,567 Kubikcentimet. einnimmt.

Dieß ist nun der Ausgangspunkt für die Graduation des Fecülometers. Die untere Röhre desselben muß ungefähr 20 Kubikcentimet. fassen; man mißt in dieser Röhre genau ein Volumen von 17,567 Kubikcentimet. ab und theilt das Stück der Röhre, welches von diesem Volumen eingenommen wird, von unten nach oben in 100 Theile von gleichem Inhalt. Jeder der so gebildeten Theile entspricht offenbar einem Procent trockenem Stärkemehl.

Um eine Kartoffelstärke zu untersuchen, nimmt man eine Durchschnittsprobe derselben, wiegt 10 Grm. davon ab und bringt sie zusammen mit gewöhnlichem Wasser in das Fecülometer; man schüttelt tüchtig um, so daß die Stärke gut in dem Wasser vertheilt wird, und läßt dann an der Innenwand der oberen Röhre des Instrumentes einen schwachen Wasserstrahl hinablaufen, so daß auch die hier hängen gebliebenen Stärkekörner in die untere Röhre getrieben werden. Man stellt darauf das Instrument mit seinem Inhalt 1 bis 2 Stunden lang ruhig hin, bis die Stärke sich gut abgesetzt hat, und liest dann an der graduirten Röhre die Zahl von Abtheilungen, welche die Stärke einnimmt, ab. Diese Zahl gibt den Gehalt der untersuchten Kartoffelstärke an wirklichem Stärkemehl in Procenten an; ist sie z. B. 76, so heißt dieß, daß 100 Kil. der Kartoffelstärke 76 Kil. Stärkemehl und 24 Kil. Wasser enthalten. Es ist dieß die Grenzzusammensetzung einer kaufrechten Kartoffelstärke, die sich in der Hand nicht ballt (d. h. wohl: die Kartoffelstärke darf, wenn sie sich beim Drücken in der Hand nicht ballen soll, nicht mehr als 24 Proc. Wasser enthalten).

Wenn die Kartoffelstärke verdorben ist, oder derselben andere Stoffe zugesetzt worden sind, so setzt sie sich nicht gehörig in der Röhre ab. Das Fecülometer kann also in diesem Falle nicht zur Bestimmung des

Wassergehaltes der Stärke dienen, zeigt aber wenigstens bestimmt an, daß dieselbe unrein oder verdorben ist.

Das Bloch'sche Fecülometer wird in den großen Mittelpunkten der Kartoffelstärke-Production Frankreichs mit Erfolg angewendet. Die Verwaltung der Hauptniederlagen von Kartoffelstärke zu Epinal bedient sich desselben schon seit mehr als 10 Jahren, und der Geschäftsführer des Vereins für Kartoffelstärke-Fabrication daselbst rühmt es ebenfalls sehr. (Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1873, S. 553.)

LXXIX.

Ueber die Prüfung des käuflichen Glycerins; von Champion und Pellet.

Aus dem Moniteur scientifique durch das Pharmaceutical Journal and Transactions, November 1873 S. 424.

Qualitatives Verfahren. — Das mit seinem doppelten Gewichte Wasser verdünnte Glycerin wird mit Bleiessig versetzt. Entsteht dadurch ein reichlicher und sich bald ablagernder Niederschlag, so ist es so unrein, daß es zu verschiedenen Zwecken, z. B. zur Darstellung von Nitroglycerin, nicht verwendet werden kann. Von solcher Beschaffenheit kommt meistens dasjenige rohe Glycerin vor, welches durch Behandlung der Fette mit Schwefelsäure erhalten worden ist. Seine Verunreinigungen rühren von der Einwirkung der Schwefelsäure auf die Fette selbst oder deren etwaige fremdartige Materien bei hoher Temperatur (circa 110° C.) her.

Das bei der Verseifung mit Kalk gewonnene Glycerin kann auch ölsauren Kalk enthalten. Es erleidet in diesem Falle durch oxalsaures Ammoniak eine Trübung.

Die Farblosigkeit des Glycerins ist keineswegs ein ausschließliches Merkmal seiner Reinheit. Seine Reaction gegen Lackmus und Curcuma muß neutral seyn. Absichtlicher Zusatz von Glykose erweist sich durch Erwärmen mit alkalischer Kupfertartratlösung, wo im Falle der Fälschung eine Ausscheidung von rothem Kupferoxydul stattfindet.

Quantitatives Verfahren. — Es umfaßt die Bestimmung des Wassers, der fremden organischen Materie und des Kalkes.

Die nachstehende Tabelle gibt Aufschluß, wie viel Wasser irgend ein Glycerin von einer gewissen Dichtigkeit bei + 15° C. enthält.

Gewicht eines Liters Glycerin	Grade des Baumé'schen Aräometers	Wassergehalt in 100	Gewicht eines Liters Glycerin	Grade des Baumé'schen Aräometers	Wassergehalt in 100
1264,0	31,2	0,0	1235,0	28,6	11,0
1262,5	31,0	0,5	1233,5	28,4	11,5
1261,2	30,9	1,0	1232,2	28,3	12,0
1260,0	30,8	1,5	1230,7	28,2	12,5
1258,5	30,7	2,0	1229,5	28,0	13,0
1257,2	30,6	2,5	1228,0	27,8	13,5
1256,0	30,4	3,0	1227,0	27,7	14,0
1254,5	30,3	3,5	1225,5	27,6	14,5
1253,3	30,2	4,0	1224,2	27,4	15,0
1252,0	30,1	4,5	1223,0	27,3	15,5
1250,5	30,0	5,0	1221,7	27,2	16,0
1249,0	29,9	5,5	1220,2	27,0	16,5
1248,0	29,8	6,0	1219,0	26,9	17,0
1246,5	29,7	6,5	1217,7	26,8	17,5
1245,5	29,6	7,0	1216,5	26,7	18,0
1244,0	29,5	7,5	1215,0	26,5	18,5
1242,7	29,3	8,0	1213,7	26,4	19,0
1241,2	29,2	8,5	1212,5	26,3	19,5
1240,0	29,0	9,0	1211,2	26,2	20,0
1239,0	28,9	9,5	1210,0	26,0	20,5
1237,5	28,8	10,0	1208,5	25,9	21,9
1236,2	28,7	10,5			

Zur Bestimmung der fremden organischen Materie versetzt man 50 Grm. Glycerin, welche vorher mit Wasser verdünnt worden sind, mit Bleiessig im Ueberschuß, sammelt den dadurch entstandenen Niederschlag auf einem tarirten Filter, wascht, trocknet, wägt, glüht, behandelt den Glührückstand mit Salpetersäure und fällt die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure. Aus dem Gewichte des dadurch erhaltenen schwefelsauren Bleioxydes berechnet man das des Bleioxydes, und erfährt durch Abziehen des letzteren von dem Gewichte des Bleiessig-Niederschlages die Menge der fremden organischen Materie. Letztere beträgt selten über 1 bis $1^1/_2$ Proc.

Der Kalk wird auf bekannte Weise mit oxalsaurem Ammoniak bestimmt.

Der Bleiessig kann auch benutzt werden, rohes Glycerin im Großen zu reinigen. Man braucht nur, nach der Ausfällung damit, das überflüssig vorhandene Blei durch Schwefelwasserstoff zu beseitigen. Bei dem alsdann folgenden Verdunsten wird auch die anhängende Essigsäure ausgetrieben.

Miscellen.

Anwendung geschwefelter Bleiröhren zu Wasserleitungen; von Willm.

Bei Gelegenheit der Vorlegung des Aufsatzes von Fordos „Ueber die Einwirkung des lufthaltigen Wassers auf Blei" in der Sitzung der Société chimique de Paris am 21. November 1873, theilte Willm einige Versuche mit, welche er mit Bleiröhren angestellt hat, die nach dem Verfahren von Dr. Heinrich Schwarz inwendig mit einer durch Einwirkung von Schwefelnatrium-Lösung erzeugten Schicht Schwefelblei überzogen waren. Sie wurden, gleichzeitig mit anderen, nicht geschwefelten Bleiröhren, dem Regenwasser, Schneewasser, destillirten Wasser und dem in der Stadt vertheilten Wasser ausgesetzt. Schon vom nächstfolgenden Tage an zeigten sich die durch die nicht geschwefelten Bleiröhren gelaufenen Wasser merklich bleihaltig, ausgenommen das in der Stadt vertheilte Wasser, worin sich erst nach einigen Tagen Spuren von Blei fanden. Dagegen gaben die geschwefelten Röhren an keines der genannten Wässer innerhalb drei Monaten und bei Gegenwart von Luft eine Spur Blei ab. Der Verfasser schließt daraus, daß eine Schicht Schwefelblei das Metall sehr kräftig gegen die Angriffe aller solcher Wässer schützt. (Bulletin de la Société chimique de Paris. 20. December 1873 p. 529).

Volumetrische Bestimmung des Wismuths; von Buisson und Ferray.

Das Verfahren der Verfasser gründet sich auf die vollständige Präcipitation des Wismuths durch Jodsäure aus einer essigsauren Lösung. Das jodsaure Wismuthoxyd ist ein weißes wasserfreies Pulver von der Formel $BiO^3 + 3JO^5$, unlöslich in Wasser und Säuren, namentlich nimmt Essigsäure keine Spur davon auf. Obgleich das Verfahren auf alle Wismuth-Verbindungen anwendbar ist, so haben sich doch die Verfasser desselben vorzugsweise bei dem häufig stark verunreinigten oder verfälschten Subnitrate bedient.

Da das käufliche Magisterium Bismuthi nicht selten Oxychlorid enthält, so ist es von Wichtigkeit zu ermitteln, wie viel Subnitrat sich darin befindet. Diesen Zweck erreicht man durch Behandeln mit Essigsäure, worin sich das Subnitrat, aber nicht das Oxychlorid, löst; die essigsaure Lösung erleidet durch Wasser keine Trübung.

Zur Prüfung des Subnitrates auf seinen Gehalt an Oxyd löst man 0,5 Grm. in Salpetersäure, verdünnt mit ein wenig Wasser, setzt solange kohlensaures Natron hinzu, bis eine bleibende Trübung eintritt, und übersättigt hierauf mit Essigsäure, wodurch die Trübung wieder verschwindet. (Bei Gegenwart von Oxychlorid entsteht natürlich keine völlige Klärung.) Nun erhitzt man die Flüssigkeit zum Kochen, beseitigt etwa vorhandenes Oxychlorid und Eisenoxyd durch Filtriren, fügt 25 K. C. Jodsäure und soviel Wasser, daß Alles 250 K. C. ausmacht, hinzu, schüttelt um, läßt absetzen und sammelt den entstandenen Niederschlag auf einem Filter. Zu 100 K. C. des Filtrates setzt man verdünnte Schwefelsäure und Jodkalium, um die überschüssig angewandte Jodsäure zu zersetzen und das dabei freiwerdende Jod wieder in Lösung zu bringen; das Ende dieser Reaction erkennt man daran, daß auf der Oberfläche der Flüssigkeit keine Jodpartikelchen mehr schwimmen. Der Proceß verläuft wie folgt:

$$JO^5 + 5KJ + 5SO^3 = 5(KO + SO^3) + 6J.$$

Nun läßt man in die Flüssigkeit aus einer in Zehntel-Kubikcentimet. getheilten Bürette solange unterschwefligsaure Natronlösung laufen, bis sie ihre gelbe Farbe vollständig verloren hat. Die Differenz zwischen der Titration von Jodsäure allein und von solcher, welche ein bekanntes Gewicht reinen Wismuths gefällt hat setzt in den Stand, den Gehalt des in der zur Prüfung angewandten Verbindung enthaltenen Wismuths zu ermitteln.

Bei der Untersuchung des Subnitrates ziehen die Verfasser vor, die gefundene

Menge Metalloxyd, statt als Subnitrat, als Metall auszudrücken, weil dessen Zusammensetzung bekanntlich eine schwankende ist. Sie fanden bei ihren Versuchen darin 68,94 Proc. Wismuth.

Blei und Baryt können, wenn sie zugegen seyn sollten, als Sulphate bestimmt werden; Zinn und Antimon als Zinnoxyd und Antimonsäure nach vorheriger Behandlung mit Salpetersäure.

Es ist kaum nöthig zu bemerken, daß die Reagentien frei von Chloriden seyn müssen, um die Bildung von basischem Chlorwismuth zu verhüten; ferner daß das Jodkalium kein jodsaures Salz enthalten darf. Die Jodkaliumlösung wird im gesättigten Zustande angewandt. Die titrirte Lösung der Jodsäure bereitet man durch Auflösen von 30 Grammen der krystallisirten Säure in 1 Liter Wasser, und Bestimmung ihrer Stärke vermittelst reinen Wismuths; die Lösung des unterschwefligsauren Natrons hat die rechte Concentration, wenn man 30 oder 40 Knb. Centimet. davon bedarf, um das aus 10 Knb. Cent. Jodsäurelösung frei gemachte Jod zu binden. (Moniteur scientifique, t. III p. 900.)

Verfahren zur Gewinnung schöner Phosphorkrystalle; von Lawrence Smith.

In eine Glasröhre von 10 bis 15 Millimeter Durchmesser, welche an einem Ende verschlossen ist, bringt man ein Stück trockenen Phosphor, zieht die Röhre etwa 20 Centimeter von ihrem Ende entfernt aus, macht sie luftleer, schmilzt sie an der Lampe zu, und legt sie, nachdem man dem Phosphor seinen Platz an einem der beiden Enden gegeben hat, an einen dunkeln Ort. Nach einigen Wochen wird man an dem entgegengesetzten Ende der Röhre sehr schöne glänzende Phosphorkrystalle finden, welche im Dunkeln vollkommen farblos bleiben. (Bulletin de la Société chimique de Paris, 20. December 1873, pag. 530).

Fabrication alkalisch-erdiger Permanganate; von Tessié du Mothay.

Bei diesem Verfahren handelt es sich besonders um Ersparung an Natron oder Kali. Zunächst wird mangansaurer Baryt dargestellt entweder durch Präcipitiren wässeriger Lösungen des manganhaltigen Natrons oder Kalis mit Aetzbaryt, wobei ersterer unlöslich herausfällt, oder auch direct durch Behandeln von Braunstein mit Barythydrat in dunkler Rothgluth bei Gegenwart eines Luftstromes. Zur Ueberführung des manganhaltigen Barysts in übermanganhaltigen kann man entweder einen Strom Kohlensäure oder Schwefelsäure anwenden; es entsteht schwefelsaurer Baryt und Uebermangansäure, welch' letztere an Kalk oder Magnesia gebunden werden kann. (Bulletin de la Société chimique de Paris, 5. Januar 1874 t. XXI p. 46).

Anwendung der Zinkküpe in der Wollfärberei.

Die von Leuchs eingeführte Indigküpe mit Zinkstaub hat sich in der Baumwollfärberei bereits völlig eingebürgert. Aber auch Wollfärber finden, daß die Zinkküpe oder sogenannte Präparatküpe in vielen Fällen sehr vortheilhaft ist. Die warme Zinkküpe entspricht allen Anforderungen, wenn man sie mit Ammoniak ansetzt. Folgender Küpenansatz hat sich bereits in einigen größeren Wollfärbereien bewährt. Auf eine Küpe von 500 Liter löst man 30 Pfd. krystallisirte Soda in Wasser auf, rührt 2 Pfd. angeriebenen Indig hinzu, wirft 15 Pfd. Zinkstaub in diese Flüssigkeit, rührt gut durch und vervollständigt den Ansatz mit 15 Pfd. Salmiakgeist und der Auflösung von 1½ Pfd. kohlensaurem Ammoniak. Diesen Ansatz bringt man in die Küpe, rührt gut durch, läßt absetzen und erwärmt nun auf 50 bis 62° C. Man kann auf der klaren Küpe sofort färben. (Reimann's Färberzeitung.)

Verfahren zur Gewinnung von Indigo; von C. W. Smith in Highfield bei Stroud (England).

Da die gewöhnliche Art der Indigo-Extraction die Pflanze nicht vollständig erschöpft, so wird der folgende Proceß vorgeschlagen: Die Pflanze wird, behufs der Entfernung des Chlorophylls, mit einer Lösung eines Alkalicarbonats von ½ bis 10 Baumé Stärke gekocht, die erhaltene, von Indigo ganz freie Lösung abgezogen, und der Rückstand mit einer 2 bis 5° Baumé starken Kalkmilch behandelt. Man nimmt am besten auf 10 Theile der getrockneten Pflanze 1 Theil Kalk. Wenn die Mischung im Kochen ist, so setzt man 1 bis 3 Proc. vom Gewichte des Rohmateriales Zinnchlorür oder Zinnoxydul oder ein Gemenge von beiden zu. Man fährt mit Kochen fort bis eine herausgenommene Probe der Pflanze keinen Farbstoff weiter abgibt. Die Lösung läßt man nach dem Absetzen in Kufen fließen; aus derselben wird dann der Indigo in üblicher Weise niedergeschlagen und gesammelt.

Der Proceß läßt sich ganz gut auch auf die unerschöpften Rückstände des gewöhnlichen Fermentationsverfahrens anwenden. (Englisches Patent vom 15. Juni 1872. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1476.)

Lilafärben von Baumwolle, nach Sauvage in Rouen.

Die Specification des dem Genannten am 13. Juni 1872 in Frankreich ertheilten Patentes beschreibt folgendes Verfahren zum Lilafärben von Baumwolle, welches hauptsächlich zum Färben der sogenannten Taschentücher von Bolbec angewendet werden soll; dasselbe hat vor dem alten den Vortheil, bedeutend weniger Zeit (eine Woche statt sechs) zu erfordern; ferner kann Baumwolle von schlechterer Qualität angewendet werden. Die Baumwolle (50 Kil.) wird folgenden Operationen unterworfen: Das Gewebe erhält zuerst einen Indigogrund und wird gewaschen, durch ein schwaches Gerbsäurebad und darauf durch ein Bad von Kalibichromat (1,5 Kil.) gezogen. Ist die erste Operation vollendet, so wäscht man das Gewebe, bringt es in ein aus 7,5 Kil. Sandelholz und 3,5 Kil. Campecheholz zusammengesetztes Bad und läßt es eine Stunde in der Kälte und ebenso lange bei Siedhitze darin verweilen. Nach dieser Zeit nimmt man es heraus, um dem Bade 4 Kil. Alaun und 4 Liter Salzsäure zuzusetzen, und bringt es von neuem in das Bad. Endlich wäscht man, ringt aus, bringt in ein aus Campecheholz und Alaun zusammengesetztes Bad, wäscht nach 12 Stunden und zieht durch ein Oelbad, um dem Stoff Geschmeidigkeit zu geben. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1479.)

Ueber die Desorganisation, welche die Baumwoll- und Flachsfaser nach der Behandlung mit gewissen Oxydationsmitteln durch Alkalien erleidet; von P. Jeanmaire.

Baumwolle oder Flachs, welche man mit Chromsäure, einer Mischung von chromsaurem Kali und einer Säure oder übermangansaurem Kali imprägnirt und nach eingetretener Reduction der Chromsäure oder Uebermangansäure gewaschen hat, und welche in diesem Zustande keine sichtbare Veränderung zeigen, verlieren sehr an Festigkeit, wenn man sie mit irgend einer alkalischen Flüssigkeit behandelt.

Man kann den Versuch z. B. machen mit einer Lösung von zweifach-chromsaurem Kali, die per Liter 10 Grm. dieses Salzes enthält und mit Schwefelsäure angesäuert ist. Man taucht in dieselbe ein Baumwollgewebe und läßt dasselbe einige Zeit darin, oder man kann es auch sogleich wieder herausnehmen und der Luft aussetzen, bis es nicht mehr gelb ist, sondern die grünliche Farbe des Chromoxydsalzes (welches beim Waschen herausgeht) zeigt. Nachdem man es dann gewaschen hat, bringt man es in Wasser, welches mit einem kohlensauren oder caustischen Alkali oder auch nur mit

Seife alkalisch gemacht und auf 50 bis 60° Cels. erwärmt ist. Man bemerkt dann bald die nachtheilige Veränderung der Faser, welche um so schneller eintritt, je concentrirter die Lauge ist, in sehr schwachen Lösungen (z. B. eine Ammoniaklösung von 1 : 1000) aber erst mit der Zeit bemerkbar wird.

Es ist für die Reaction nicht nöthig, daß die oxydirend wirkende Flüssigkeit sauer ist. So bewirkt eine schwache, mit ein wenig Alkali versetzte Lösung von übermangansaurem Kali, wenn man das Gewebe in dieselbe taucht, darauf einige Augenblicke an der Luft liegen läßt (oder statt dessen in ein Säurebad bringt) und dann wäscht, eine Schwächung desselben, welche zunimmt, wenn man das Gewebe nachher mit einer alkalischen Flüssigkeit behandelt.

Die Reaction findet auch, obschon viel weniger kräftig, statt, wenn man eine Mischung von Ferridcyankalium (rothem Blutlaugensalz) und Alkali als oxydirend wirkendes Agens anwendet.

Die nachtheilige Veränderung des Leinenzeuges, welche man manchmal wahrnimmt, wenn dasselbe mehreremale mit Seife oder Lauge behandelt ist, sowie gewisse unangenehme Erscheinungen beim Bleichen rühren von einer ähnlichen Reaction her. Wenn man ein Gewebe, auf welchem chromsaurer Baryt oder chromsaures Bleioxyd fixirt ist, ein Bad passiren läßt, das Schwefelsäure oder eine andere Säure, welche die Chromsäure zu verdrängen im Stande ist, enthält, so kann dieß auch durch eine solche Reaction nachtheilig wirken.

Der Verf. getraut sich nicht das erwähnte Verhalten der vegetabilischen Faser zu erklären. Es hat den Anschein, als ob aus derselben, indem sie oxydirt (oder ihr Wasserstoff entzogen), wird, ein neuer Körper entsteht, welcher unter dem Einfluß eines Alkalis desorganisirt wird.

Mittelst dieses Verhaltens der Faser kann man übrigens erkennen, ob ein Weiß oder Gelb auf einem Grunde von Küpenblau durch Anwendung einer Reservage oder durch Aufdrucken einer Säure auf das mit chromsaurem Kali imprägnirte Gewebe erzeugt ist. Im letzten Falle wird das Gewebe nämlich, wenn man es in eine alkalische Flüssigkeit taucht, an den weißen Stellen mürbe. Wenn das Aetzen jedoch mit Ferridcyankalium und Alkali geschehen ist, so tritt ein solcher Erfolg nicht ein, weil die Wirkung dieser Stoffe eine verhältnißmäßig sehr langsame ist. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, August 1873, S. 334.)

Anwendungsweise des Gummis zum Appretiren; von Laffitte.

Das zu diesem Zwecke dienende Präparat, welches eine zitternde Gallerte bildet, wird bei Geweben von Leinen, Baumwolle und Seide angewandt. Da es in kaltem Wasser unlöslich ist, so vermeidet man damit die Wasserflecken auf den appretirten Stoffen.

Zu seiner Anfertigung gibt man in einen Eimer destillirtes oder Flußwasser zwei bis drei handvoll Kleie, rührt um, läßt absetzen, zieht die Flüssigkeit klar ab, gießt dieselbe in einen Kessel, gibt das Gummi hinzu, erhitzt unter beständigem Umrühren zum Kochen, fährt damit fort, bis der Inhalt fadenziehend erscheint, und fügt ihn dann den Gummibädern zu; die Gewebe erlangen darin Festigkeit, Geschmeidigkeit, Glanz und Zartheit. (Aus dem Moniteur de la Teinture, 20. October 1873 durch den Bulletin de la Soc. chim. de Paris, 8. Januar 1874, t. XXI p. 40.)

Ueber neue färbende Materien; von E. Croissant und L. Bretonnière.

Die Verfasser haben sich ein Verfahren zur Umwandlung organischer Körper in wirklich färbende Materien patentiren lassen, nach welchem zahlreiche Substanzen, von welchen bisher mehrere weder einen Werth, noch eine Verwendung hatten wie z. B. Sägespäne, vermodertes Holz, Horn, Kleie, Stärkemehl, Kleber, Moose, Abfälle von

Baumwolle und Papier, Gerbestoffe, Aloë ꝛc. ꝛc., äußerst nutzbar gemacht werden können. Dasselbe beruht auf der Deshydrogenation dieser Substanzen vermittelst des Schwefels bei hoher Temperatur. Die dadurch erhaltenen Producte nennen die Verfasser organische Sulphüre, worin der Wasserstoff durch Schwefel ersetzt sey. An der Luft oxydiren sie sich, und durch Behandlung mit Säuren entwickeln sie Schwefelwasserstoff.

Vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, scheint das Verfahren höchst einfach zu seyn. Angenommen man wolle Kleie in einen Farbstoff verwandeln, so schüttet man dieselbe in einen Kessel von Eisenblech mit vorspringendem Rande, setzt Aetznatron und Schwefelblumen in bestimmten Verhältnissen zu, verarbeitet das Ganze zu einer gleichförmigen Pasta, schließt den Kessel mit einem Deckel, stellt ihn in einen Ofen und erhitzt auf 250 bis 3000 Cels. Es entsteht dabei Schwefelnatrium, dieses wirkt auf die organische Substanz, gibt an dieselbe Schwefel ab und gleichzeitig entweicht viel Schwefelwasserstoff, den man anderweitig benutzen kann. Nach beendigter Operation findet man in dem Kessel eine schwarze, zerreibliche, hygroskopische, in Wasser vollständig und mit schöner saftgrüner Farbe lösliche Masse. Die Lösung riecht knoblauchartig und besitzt eine außerordentlich große Affinität zu organischen Fasern, welche dadurch ohne Beizmittel gefärbt werden.

Bemerkenswerth ist, daß ein und derselbe Körper, je nach den Mischungsverhältnissen und der eingehaltenen Temperatur mehrere Nüancen gibt, und daß gewisse Materien, wie die Extracte der Farbehölzer, Aloë ꝛc. schon in der Kochhitze Farben liefern, während andere, wie Holzfaser, Kleie ꝛc. eine höhere Temperatur dazu erfordern. Hier zwei derartige Beispiele:

1)	Aloë	3 Kilogrm.
	Aetznatronlauge von 40° Baumé	10 Liter
	Wasser	10 Liter
	Schwefelblumen	3 Kilogrm.

Man operirt in der Siedhitze und erhält Granilla. In höherer Temperatur entsteht Dunkelbraun.

2)	Humus	20 Kilogrm.
	Normales Sulphür . . .	40 Liter.

Dieses normale Sulphür enthält 70 Liter Natronlauge von 40° Baumé, 65 Liter Wasser und 30 Kilogrm. Schwefel.

Um Baumwolle oder Garn zu färben, löst man von dem Producte in 60° warmem Wasser auf, und behandelt dieselben darin auf gewöhnliche Weise. Dann läßt man zweifach-chromsaure Kalilösung kochend darauf einwirken, wodurch der Farbstoff fixirt und unlöslich gemacht wird. (Aus dem Moniteur de la Teinture, 20. October 1873 durch den Bulletin de la Société chimique de Paris, 5. Januar 1874, t. XXI pag. 42.)

Darstellung der kohlensauren Alkalien vermittelst der Sulphate auf nassem Wege; von Lawrence Smith.

Man löst z. B. 5 Theile schwefelsaures Kali in Selterswasser, setzt 7 Theile präcipitirten kohlensauren Baryt hinzu und rührt fleißig um. Nach vier bis fünf Stunden enthält die Flüssigkeit keine Spur von Schwefelsäure mehr, sondern bloß kohlensaures Kali. (Chemical News, vol. XXVII, p. 316).

Herstellung weicher und brillanter Photographien; nach Engelmann.

Es handelt sich hier darum Porträts herzustellen, die mit der möglichsten Schärfe der Contouren eine große Fülle von Halbtönen repräsentiren und der Totalansicht alsdann eine Weichheit verleihen, welche bei dem gewöhnlich angewendeten Verfahren zu produciren beinahe unmöglich ist. Dieselben sind bis jetzt stets durch congruentes Uebereinanderlegen zweier gleich aufgenommenen Negative erzeugt worden, wobei indessen die übergroße Präcision der Manipulationen einen permanenten Gebrauch für den Photographen unmöglich macht.

Engelmann bringt nun, um obige Resultate zu erzielen, ein einfacheres Verfahren in Anwendung, welches von der jetzigen Art und Weise im Princip vollständig abweicht, indem der Schwerpunkt nicht in dem positiven Druckverfahren, sondern in der Anfertigung der Matrize liegt. Folgendes ist die Herstellung derselben.

Auf der am Apparat befindlichen Stellscheibe wird das Modell wie gewöhnlich scharf eingestellt. Darauf wird an die Stelle, wo sich der Ausschnitt für die Größen befindet, eine matte Glastafel, welche durch Provenceröl etwas durchsichtiger gemacht ist, befestigt, und die präparirte Platte mit der Hälfte der zu nehmenden Zeit belichtet. Ist dieß geschehen, so wird die interimistische Mattscheibe entfernt, und die Platte während der zweiten Hälfte der Zeit exponirt. Auf dieser Weise werden auf derselben Collodiumschicht zwei über einander liegende Negative erzeugt, und man hat es in der Macht, durch die gewöhnliche Verstärkungsweise denselben mehr oder weniger Brillanz zu geben. Im Allgemeinen ist eine etwas kürzere Belichtungszeit anzurathen, da durch die Brechung des Lichtes bei der ersten Exposition auf die Schatten eine Vertheilung der Lichter stattfindet, die, ähnlich wie der bekannte Schleier, den Tiefen schon einen matteren Ton gibt. Obige Art und Weise zu manipuliren hat nicht nur den Vorzug, der Photographie eine größere Vollendung in der technischen Ausführung zu verleihen, sondern bietet dem Photographen auch eine wesentliche Ersparniß an Geld und Zeit, da sowohl die Positiv- als auch die Negativretouche fast gänzlich erspart wird. (Photogr. Correspondenz.)

Ueber das Patchouli.

Patchouli oder Pucha-pat ist der hindostanische Name der Pflanze, von welcher das bekannte Parfum gewonnen wird, und die in der Botanik den Namen Pogostemon Patchouli führt. Sie gehört zu den Labiaten, einer Familie, welche uns so viele aromatische Gewächse liefert wie Salbei, Thymian, Majoran, Rosmarin, Lavendel, Münze ꝛc. Das Patchouli ist hoch und staudenartig, ungefähr vom Habitus unserer Gartenminze, hat eiförmige, entgegengesetzte, etwa 3 Zoll lange Blätter und dichte, aus kleinen weißpurpurnen Blüthen bestehende Aehren. Es ist einheimisch in Penang, Silhet und der malayischen Halbinsel, in Indien allgemein als Parfüm gebräuchlich, auf allen Bazars zu haben, wird auch statt Tabak geraucht, und die Weiber räuchern ihre Haare damit. Nach England gelangte es zuerst im Jahre 1844, und wurde per Pfund zu 6 Schillingen ausgeboten, fand aber damals keine Abnehmer, und erst eine spätere Sendung von New-York, wohin die Pflanze von China aus gebracht seyn soll, veranlaßte, daß man aufmerksamer darauf wurde und daß das Kraut Liebhaber fand. Die Pflanze ward auch bald in privaten und botanischen Gärten Europa's cultivirt. In früheren Jahren konnte man die ächten indischen Shawls an einem eigenthümlichen Geruche erkennen, dessen Ursache lange verborgen blieb, bis französische Fabrikanten herausbrachten, daß derselbe vom Patchouli herrührt; sie verschafften sich nun die Pflanze, und ertheilten damit ihren eigenen Fabricaten den Geruch der indischen. Derselbe Geruch haftet auch der indischen Tinte (Tusche) an. Eingeführt wird das Patchouli bei uns als halbpfundschwere Bündel, welche aus den Stengeln und Blättern bestehen. Die Patchouli-Säckchen, welche man bei uns in den Läden feilbietet, enthalten das grob gepulverte Kraut untermengt mit Baumwolle, und werden in Schränke und Schubläden gelegt zur Vertreibung von Motten und anderen Insecten.

Das Patchouli steht in größtem Ansehen bei den Arabern, welche davon mehr als jede andere Nation gebrauchen, und es sogar auf ihren Pilgerreisen mitführen und ihre Betten damit ausstopfen in der Meinung, dadurch ansteckende Krankheiten abzuhalten und das Leben zu verlängern.

Der Träger des Aroms der Pflanze ist natürlich ein ätherisches Oel, welches auch schon in Indien daraus destillirt wird. Es ist gelblichgrün und besitzt nahezu das specifische Gewicht des Wassers. 100 Pfund liefern circa 28 Unzen Oel. (Aus dem Journal of applied Science durch das Pharmaceutical Journal and Transactions, November 1873, S. 362.)

Ueber den in den Blättern des Weinstockes enthaltenen Zucker; von A. Petit.

In einer früheren Notiz habe ich angegeben, daß die Blätter des Weinstockes pro Kilogrm. 20 bis 30 Grm. Glykose und 13 bis 16 Grm. Säure enthalten.

Bei weiterer Verfolgung dieser Untersuchungen fand ich, daß von der Gesammtmenge der Säure die Weinsteinsäure etwa ein Drittel ausmacht, und daß der größte Theil dieser Säure als doppelt-weinsteinsaures Kali zugegen ist.

Der Zucker der Trauben ist nur intervertirter, ohne Beimischung von Rohrzucker. Buignet fand sein Drehungsvermögen gleich — 26°.

Die Blätter dagegen enthalten, außer dem intervertirten Zucker, noch eine sehr merkliche Menge nicht reducirenden Zuckers, und dieser ist Rohrzucker. Nach seiner Behandlung mit Säuren zeigt er gleichfalls das Drehungsvermögen von — 26°.

Durch Behandeln der Auszüge der Blätter mit Thierkohle erhielt ich vollkommen farblose Flüssigkeiten, aus denen auch aller Gerbstoff, welchen die Blätter abgegeben hatten, verschwunden war. Eine solche Flüssigkeit gab per Kilogr. Blätter 9,2 Grm. Rohrzucker und 26,55 Grm. Glykose; eine zweite Extraction lieferte 15,80 Grm. Rohrzucker und 17,49 Grm. Glykose.

Die Blätter des Kirschbaumes und des Pfirsichbaumes enthalten ebenfalls beide Zuckerarten. 1 Kilogrm. Pfirsichblätter gab 33 Grm. Rohrzucker und 12 Grm. Glykose. (Journal de Pharmacie et de Chimie. Januar 1874, t. XIX, p. 41.)

Schätzung des Eisens durch Färbung; von T. T. Morrell.

Personen, welche Eisenerze für den Hohofen aussuchen, wird es angenehm seyn zu erfahren, daß die Menge des Eisens in denselben annähernd durch leicht auszuführende colorimetrische Methoden bestimmt werden kann. Am besten eignet sich zu diesem Zwecke eine dunkelgefärbte Lösung von Jod, welche durch Versetzen von Eisenchlorid mit Jodkalium entsteht.

Man löst demgemäß 0,100 Gramm oder mehr von dem Erze in Salzsäure, filtrirt in eine Proberöhre, stumpft die freie Säure nahezu mit Kali ab, führt das etwa vorhandene Eisenchlorür vermittelst übermangansauren Kalis in Chlorid über, erhitzt zur Zerstörung des überschüssig angewandten Permanganats, läßt erkalten, setzt einige Krystalle Jodkalium hinzu, verschließt die Röhre, erwärmt kurze Zeit gelinde, und vergleicht nach dem Erkalten die Farbe der Flüssigkeit mit einer Scale von normalen Farben (Britton's Colorimeter) oder mit Glasstreifen von derselben Farbentiefe.

Am besten nimmt man zu jeder Probe ein und dieselbe Quantität Jodkalium, und normirt jede Röhre des Colorimeters durch Versuche mit verschiedenen Quantitäten einer Eisenchlorid-Solution.

Kleine Mengen von Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlormangan und Chloraluminium wirken nicht störend.

Bei einiger Sorgfalt erhebt sich der Fehler nie über 1 Proc. (American Chemist. Februar 1874, S. 289).

Wirkung verschiedener Substanzen auf das Conserviren der Eier.

Es ist bekannt, wie leicht Eier verderben und in Fäulniß übergehen, ohne daß bisher die Ursache dieser Zersetzung sicher ermittelt worden. Hr. F. C. Calvert hat dieser Frage dadurch näher zu kommen gesucht, daß er den Einfluß verschiedener Gase und Lösungen auf die Eier durch lange Reihen von Experimenten untersuchte, welche zu nachstehenden Ergebnissen führten:

Der Sauerstoff wirkt sehr verschieden, je nachdem er trocken oder feucht ist: wenn man in trockenen Sauerstoffe ein ganzes Ei setzt, so wird es in keiner Weise verändert; wenn dieses Gas jedoch feucht ist, sieht man nach kurzer Zeit, drei Wochen

oder einem Monat, das Ei sich mit Schimmel bedecken; beim Zerbrechen des Eies zeigt sich jedoch der Inhalt ganz unzersetzt. Hat man aber dem Ei vorher mit einer sehr feinen Nadel ein kleines Loch gemacht, so zersetzt sich dasselbe auch in trockenem Sauerstoff; es entwickeln sich mehr Stickstoff und Kohlensäure, an der Oberfläche erscheint etwas Schimmel, und der Inhalt ist faulig geworden, enthält sehr viel Vibrionen. Im feuchten Sauerstoff zersetzt sich das Ei viel schneller und vollständiger.

In feuchtem Stickstoff können die ganzen, wie die angebohrten Eier sich drei Monate lang erhalten. Die ganzen Eier bedecken sich mit einem leichten Flaum von Penicillium, aber das Innere bleibt gesund. Bei durchbohrten Eiern wird der Inhalt etwas zersetzt, und man findet in ihm Vibrionen, aber kein fremdes Gas.

In Wasserstoff bedecken sich die ganzen, wie die angebohrten Eier mit einem leichten Flaum, aber der Inhalt bleibt gesund.

Unverletzte wie durchbohrte Eier haben sich in Kohlensäure vollständig conservirt. Auf der Oberfläche erschien keine Spur von Penicillium. Das Resultat war gleich, ob die Kohlensäure trocken oder feucht war. Leuchtgas verhielt sich so wie Kohlensäure.

In einer Lösung von Chlor ($1/500$) haben sich Eier vom 18. April bis 12. December innerhalb eines verschlossenen Gefäßes vollkommen gut erhalten, sie zeigten keine sichtbare Veränderung, als sie aber wieder in dieselbe Flüssigkeit getaucht und die Flasche offen gelassen wurde, hatten sie sich bis zum 19. desselben Monats mit Penicillium glaucum bedeckt.

Eine gleich verdünnte Lösung von unterchlorigsaurem Kalk konnte selbst für 10 Tage keinen Schutz ausüben; nach dieser Zeit waren die Eier mit Schimmel bedeckt und am 8. Juni (die Versuche mit den Flüssigkeiten waren sämmtlich am 18. April begonnen) war auch das Innere mit Penicillium erfüllt. Eine Lösung von Kalkwasser zeigte nach 10 Tagen die Eier unverändert; hingegen war schon am 8. Mai im Inhalt Zersetzung und Schimmelbildung zu erkennen. Der schwefligsaure Kalk hat dieselben Resultate ergeben.

Die in Carbolsäurelösung ($1/500$) getauchten Eier haben bis zum 8. Juni keine Aenderung gezeigt. Zu der Zeit waren sie leicht mit Penicillium bedeckt, aber das Innere war vollkommen gesund. (Comptes rendus t. LXXVII p. 1024.)

Zur Kenntniß der Fulgurite; von C. Scholz.

Die Fulgurite, auch Blitzröhren, Blitzsinter, Donnersteine genannt, wurden bisher immer für durch den Blitz plötzlich geschmolzene Kieselerde gehalten. Der Verfasser hat aber eine solche Masse untersucht und gefunden, daß diese wesentlich aus Erdcarbonaten bestand; die procentische Zusammensetzung war nämlich folgende:

2,49	Wasser
0,01	Empyreuma
0,83	Kieselerde
0,09	Thonerde mit einer Spur Eisen
0,38	kohlensaure Magnesia
11,41	kohlensaurer Strontian
84,79	kohlensaurer Kalk
100,00.	

(Archiv der Pharmacie, December 1873, Bd. III S. 541).

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXX.

R. T. Allen's Dampfmaschinen-Steuerung.

Aus dem Scientific American, November 1873, S. 335.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Eine schon öfters angeregte und fast ebenso oft verlassene Dampfmaschinen-Steuerung ist neuerdings in Amerika wieder aufgetaucht. Die in Figur 9 bis 12 abgebildete Kreisschieber-Steuerung ähnelt im Allgemeinen dem auf der Londoner Weltausstellung 1862 ausgestellt gewesenen Henschel'schen Kreisschieber (vergl. österr. Bericht über die internationale Ausstellung in London 1862, S. 274), welche jedoch unseres Wissens wenig in Anwendung gekommen ist.

Alle diese Steuerungen haben den Nachtheil, daß in Folge der verschiedenen Peripheriegeschwindigkeit eine ungleiche Abnutzung entsteht und dadurch die Dichthaltung des Schiebers unmöglich wird, ein Mangel, welchen auch die nachstehend näher beschriebene Steuerung kaum vermeiden dürfte.

Die schon erwähnten Abbildungen stellen die Schiebersteuerung für eine Zweicylinder-Dampfmaschine mit unter 90 Grad verstellten Kurbeln dar, bei welcher die Canäle I und III die Steuerung des einen und die Canäle II und IV die des anderen Cylinders besorgen, wie aus der in Figur 12 dargestellten Draufsicht des Schieberspiegels ersichtlich ist. Bei einer eincylindrigen Maschine würde das eine Paar der Canäle zu entfallen haben.

Auf dem Schiebergesicht D (Figur 9) ruht eine Platte C, welche zur Regulirung der Expansion bestimmt und deßhalb, wie in Figur 11 ersichtlich, an einem Theil des Umkreises mit Zähnen versehen ist, wodurch eine Verdrehung der Expansionsscheibe C vom Regulator aus ermöglicht wird. Während die Oeffnungen des Schiebergesichtes in symmetrischer Anordnung je einen Achtel-Kreis umfassen, sind die Schlitze der Expansionsscheibe C um die Dicke der Anschläge J (Figur 11) breiter,

welche aus dem Schiebergesicht hervorragen und damit die Drehung der Expansionsscheibe begrenzen.

Auf der Expansionsscheibe C endlich bewegt sich der eigentliche Steuerungsschieber B, welcher mittelst Kegelgetriebe und Zwischenwelle von der Maschinenwelle aus in continuirliche Rotation versetzt wird derart, daß einer Tour der Dampfmaschine, somit zwei Kolbenhüben derselben, eine volle Umdrehung des Kreisschiebers B entspricht.

Der Kreisschieber ist in Figur 10 von unten angesehen gezeichnet. Man findet hier, daß die Dampfeintrittsöffnung H mit $^1/_8$ und die Dampfaustrittsöffnung I mit $^3/_8$ Kreis angeordnet sind, so daß im selben Momente, wo die vordere Kante der Oeffnung H den Dampf zuströmen läßt, die vordere Kante der Oeffnung I den Dampfaustritt gestattet.

Der Dampf tritt nun, wie man übrigens aus der Richtung der Pfeile entnehmen kann, durch die centrale Oeffnung G des Kreisschiebers, welche mit der Dampfzuströmung communicirt, durch das Innere des Schiebers hindurch in den Cylinder, während der benutzte Dampf oberhalb des Schiebers B durch das Rohr F entweicht. Es wird somit der Schieber durch den Druck des Dampfes von seinem Sitze abgehoben, welcher Wirkung durch die Druckschraube S Widerstand geleistet wird, so daß der Kreisschieber soweit entlastet werden kann, als dieß das Erforderniß des dampfdichten Abschlusses gestattet.

Wenn nun die Expansionsscheibe C in der Stellung sich befindet, daß ihre Ausschnitte mit den Dampfwegen im Schieberspiegel zusammenfallen, so braucht die Dampföffnung H des Schiebers B, um einen der Dampfcanäle im Schieberspiegel vollkommen zu passiren, $^1/_4$ seiner Umdrehung, d. h. $^1/_2$ Kolbenhub; man erhält somit halbe Füllung, wenn wie bei der vorliegenden Maschine kein Voreilen stattfindet. Wird aber die Expansionsplatte der Schieberdrehung entgegengesetzt bewegt — Pfeil in Figur 11 —, so findet selbstverständlich früherer Dampfabschluß statt und es kann somit, indem der Regulator durch entsprechende Uebersetzung die Drehung der Scheibe C bewirkt, eine einfache Regulirung der Expansion erzielt werden.

Damit aber einem früheren Dampfabschlusse nicht gleichzeitig ein vorzeitiges Eintreten resp. Austreten des Dampfes entspreche, ragen die Anschläge J genau bis zur Oberkante der Expansionsplatte C hervor, so daß, wenn auch die vordere Kante des Kreisschiebers bereits die Kante der Expansionsplatte überschritten hat, dennoch nicht eher Dampf in den Cylinder gelangen respective aus demselben austreten kann, als bis der Kreisschieber im weiteren Lauf die unveränderte Kante des Anschlages J überschritten hat.

Somit bleiben bei wechselndem Füllungsgrade sowohl Voreintritt als Voraustritt ungeändert, eine Eigenschaft der Allen'schen Kreisschieber-Steuerung, welche unserer Ansicht nach wohl den Hauptvorzug derselben ausmacht.

Die citirte Quelle führt noch an, daß die Steuerung auch für Reversions-Maschinen anwendbar ist durch einfache Aenderung des Drehungssinnes des Kreisschiebers mittelst eines conischen Räderpaares. Es muß jedoch hierzu bemerkt werden, daß dieß nur angeht, wenn die Steuerung fix auf volle Füllung und ohne Voreilen adjustirt ist.

LXXXI.

Neuer Indicator für Dampfkessel, Destillirapparate, Vacuumpfannen etc.; von W. Hart in Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, Januar 1874, S. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser an Dampfkesseln, Destillirapparaten, Digestoren und Vacuumpfannen anzubringende Apparat hat den Zweck, während des Verlaufes der Fabrication die Höhe der Flüssigkeit, ihre Quantität, ihre Temperatur sowie die Temperatur der Dämpfe, die Farbe und Consistenz der Flüssigkeit, den Grad der Verdampfung und den Dampfdruck anzuzeigen. Er ist in Figur 3, 4 und 5 in mehreren Ansichten dargestellt und besteht aus einer Metallröhre A (mit Seitenarmen B und D), welche mit dem Boden und Dampfraum des betreffenden Kessels oder sonstigen Behälters in Verbindung gebracht wird. Diese Verbindung läßt sich mittelst des Ventiles N und der Hähne O controlliren. In dem unteren Arme D ist ein Thermometer L, Figur 3 und 4, angeordnet. Eine in Zolle getheilte Scale M gibt für jeden Zoll Höhe den Inhalt des Kessels in Gallons an. Die Glasröhre I dient als Aräometerröhre, worin ein Schwimmer K sich befindet, welcher je nach dem zu behandelnden Material die Stelle eines Alkoholometers, Saccharometers oder dergl. vertritt. G ist eine kleine mit dem Apparat verbundene Pumpe, S ein Manometer.

Die Manipulationen mit der Vorrichtung sind folgende: Das mit dem Dampfraum verbundene Ventil N wird geöffnet und dadurch der Apparat zunächst erwärmt. Hierauf öffnet man die unteren Hähne O (wenn mehrere derselben vorhanden sind), läßt die Flüssigkeit in den

Apparat fließen und setzt die Pumpe G in Thätigkeit. Letztere treibt die Flüssigkeit in ununterbrochener Strömung an einem Quecksilberbehälter E vorbei, in welchen die Kugel des Thermometers L taucht. Wenn das Thermometer zu steigen aufhört und dadurch die herrschende Maximalwärme anzeigt, so hört man mit Pumpen auf, und läßt nun die Flüssigkeit in die Glasröhre I bis zu ihrem naturgemäßen Niveau steigen, wobei sie den Schwimmer mitnimmt. Auf diese Weise wird das specifische Gewicht und die Temperatur der Flüssigkeit ermittelt. Die Farbe erkennt man durch die Glasröhre, die Quantität liest man mittelst des Niveau's an der Scale M, den Druck an dem Manometer S ab. Die Flüssigkeit selbst kann, wenn man es für wünschenswerth erachtet, durch den Hahn R abgelassen werden.

Nachdem man Alles dieses, Temperatur, specifisches Gewicht, Quantität, Farbe, Consistenz und Druck gleichzeitig und unter den gleichen Bedingungen aufgenommen hat, schafft man den Inhalt des Apparates wieder in den Kessel zurück, indem man den Hahn O schließt und die Pumpe in Gang setzt. Die Operation, welche nur wenige Minuten in Anspruch nimmt, kann unmittelbar darauf wiederholt werden.

LXXXII.

Explosionsversuche mit Dampfkesseln in Amerika.

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, Januar 1874, S. 5.

Die von der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika niedergesetzte Commission, deren Aufgabe es ist, durch eine Reihe von Versuchen mit Dampfkesseln die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der zahlreichen Theorien über Dampfkesselexplosionen festzustellen, hat am 7. November v. J. auf Sandy Hook ihre Arbeit begonnen. Das Programm der Commission ist bereits früher veröffentlicht worden. [139]

Zwei Dampfkessel wurden der Probe unterworfen: der erste, ein kleiner senkrechter Röhrenkessel, der zweite ein großer Niederdruckdampfkessel, wie sie bei den Dampfern im Hafen zu New-York allgemein in Gebrauch sind. Der Versuch mit dem ersten Kessel hatte den Zweck, die Theorie zu prüfen, daß bei tiefem Wasserstande im Kessel die Erhitzung

---

[139] Polytechn. Journal, 1873, Bd. CCX S. 252.

der Platten hinreichend sey, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Dampfdruck wesentlich zu vermindern.

Die Beobachter hielten sich während des Versuches, einige Hundert Schritt von dem Dampfkessel entfernt, in einer bombenfesten Casematte auf. Das Resultat war die Eindrückung (collapsing) einer Röhre bei einer Dampfspannung von 54 Pfund. Ein an dem unteren Theile des Kessels befestigtes Pyrometer zeigte an, daß der Dampf im oberen Theile desselben im Momente der Explosion stark überhitzt war, und es machte sich demnach die vorwiegende Ansicht geltend, daß vorstehender Versuch die Richtigkeit der Theorie beweise.

Der Niederdruckdampfkessel wurde bis zu einer Spannung von 70 Pfund erhitzt, worauf an einer schwächeren Stelle seiner oberen Seite ein 18 Zoll langer Riß entstand, ohne einen weiteren Schaden zur Folge zu haben. Aus der Manometerbeobachtung ging hervor, daß selbst nach erfolgtem Bersten die Spannung noch zunahm, ohne daß der Riß sich vergrößerte. Hieraus schloß man, daß ein übermäßiger Dampfdruck in einem Kessel, der eine schwächere Stelle hat, einen Riß macht, während er bei durchwegs gleichmäßiger Kesselstärke aller Wahrscheinlichkeit nach eine heftige Explosion veranlaßt.

LXXXIII.

Zavaglia's Quecksilbermanometer zur Regulirung der Spannung des durch brennbare Gase in einem kleinen Kessel erzeugten Dampfes.

Aus der Revue industrielle, Juni 1873, S. 337.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Professor Zavaglia hat eine kleine, für häusliche Zwecke verwendbare Dampfmaschine construirt, deren Kessel durch Leuchtgas geheizt wird. Das Manometer, welches den Gasverbrauch auf automatische Weise durch den Dampfdruck selbst regulirt, ist in Figur 16 im senkrechten Durchschnitte dargestellt. Der Apparat besteht aus drei Haupttheilen; diese sind:

T, eine eiserne Manometerröhre von 1,010 Met. Durchmesser;

D, der Gasvertheiler;

F, der Heizapparat.

An der Manometerröhre bemerkt man ein mit dem Generator

communicirendes Rohr i, ferner einen niedersteigenden Arm m und einen aufsteigenden Arm l. Eine in der Manometerröhre angebrachte längliche Oeffnung h dient zur Beobachtung des Queckfilberstandes in einer Glasröhre.

Mit dem Vertheilungsapparate D ist bei p ein gaszuführendes Kautschukrohr n verbunden. r bezeichnet das Queckfilber, o den Vertheilungscanal, welcher das Gas dem Heizapparat zuführt. — Der dritte Theil F umfaßt die Bunsen'schen Brenner a',b',c',d',e',f', denen durch die Röhren a,a", b,b", c,c", d,d", e,e", f,f" das Gas zugeführt wird. s,s" sind die Füße des Heizapparates.

Wenn im Kessel keine Spannung vorhanden ist, so steht das Queckfilber in den beiden Schenkeln des Manometerrohres m,T,l in gleichem Niveau. Bei eintretender Dampfspannung jedoch steigt das Queckfilber in dem Rohre l nach und nach bis zu der Oeffnung h, durch welche es beobachtet werden kann. Bei zunehmender Spannung gelangt es bald bis in den Vertheilungscanal O und sperrt das erste Zuleitungsrohr g" ab; die Folge davon ist, daß die correspondirende Flamme g' erlöscht. Dasselbe ist bei fortgesetzter Steigerung der Dampfspannung der Reihe nach mit den übrigen Flammen der Fall. Bei abnehmender Spannung sinkt die Queckfilbersäule, die Flammen entzünden sich wieder und die Wasserverdampfung geht ungehindert vor sich. Sollte die Manometerröhre T eine Höhe von 2 oder 3 Metern erreichen, so bringt man die Oeffnung h in dem niedersteigenden Arm m an.

LXXXIV.

Centrifugalpumpe von J. Bernays in London.

Nach Engineering, Juni 1873, S. 456.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei dieser auf der Wiener Weltausstellung exponirt gewesenen Centrifugalpumpe ist die Disposition der Lager bemerkenswerth, welche durch Wasser fortdauernd gekühlt werden.

Es tritt nämlich das Wasser beim Betriebe der Pumpe, Figur 6, durch das Rohr A ein, fließt durch die Canäle B,B in das Innere des Rades C und gelangt von hier aus in das circular angelegte Druckrohr D, und von da an passender Stelle in die Druckleitung. Das Druckrohr D steht nun durch Canäle G im Gehäuse mit den Lagern F der

Welle E dergestalt in Verbindung, daß bei Rotation des Rades C etwas Wasser aus dem Druckrohr nach den Lagern und weiterhin in die Saugleitung zurückkehrt.

Zur Entlastung der Seitenscheiben des Rades C arbeiten dieselben mit Arbeitsleisten oben am Druckrohr und unten an den Saugcanälen gegen Arbeitsleisten am Gehäuse.

Die ausgestellte Pumpe war von der Firma S. Owens und Comp. in London ausgeführt.

LXXXV.

Westcott's Drehbank-Futter.

Nach Engineering, Februar 1874, S. 136.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das in Figur 7 und 8 veranschaulichte Drehbank-Futter hat die Eigenthümlichkeit, daß die drei Spannbacken A durch Drehung des Ringes D gemeinschaftlich vorwärts und rückwärts geschoben und außerdem noch einzeln durch die Schrauben B verstellt werden können.

Zu diesem Zwecke sitzt der Ring D lose auf der Nabe F des Drehbank-Futters und wird hier durch die Schraubenmutter E gegen Abgleiten gesichert. Auf der vorderen Fläche des Ringes D ist eine Spiralnuth eingefräst, in welche die Zähne am Rücken der in radialen Schlitzen gleitenden Klötze C eingreifen. In Folge dieser übrigens nicht mehr neuen Anordnung ergibt sich das gleichzeitige Verschieben der Spannbacken A bei Drehung des Ringes D von selbst. Längs der Gleitklötze C lassen sich ferner die einzelnen Spannbacken A mittelst der Schrauben B beliebig anziehen oder lüften.

LXXXVI.

Interessante Versuche über das Lochen des kalten Eisens; Bericht von Coleman Sellers.

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, Januar 1874 S. 3.

In der Versammlung des Franklin Institute im December 1873 zeigten die Schraubenfabrikanten Hooper und Townsend in Phila-

delphia zwei kalt gelochte sechseckige Muttern vor, welche dadurch Interesse erregten, daß das Loch der einen $^1/_4$ Zoll im Durchmesser hatte und 1 Zoll tief war, während der Durchmesser des anderen Loches bei einer Tiefe von $1^1/_2$ Zoll $^1/_2$ Zoll betrug. Im Hinblick auf die öfters aufgestellte Behauptung, daß die Maximaldicke des in kaltem Zustande zu lochenden Eisens den Durchmesser des Locheisens nicht überschreiten darf, gewinnen diese Arbeitsstücke an Interesse, indem die Tiefe der kleineren Mutter das Vierfache und die der größeren das Dreifache des Locheisendurchmessers beträgt. Hr. Barton Hoopes theilte mir mit, daß es ihm gelungen sey, ein halbzölliges Loch durch $1^3/_4$ Zoll dickes Schmiedeeisen zu schlagen. Den aus dem Loche kommenden Metallpfropfen habe ich näher untersucht. Derselbe unterscheidet sich von den gewöhnlichen Körpern dieser Art nur dadurch, daß er bis zu $^7/_8$ Zoll Länge comprimirt wurde, d. h. er stellt einen Cylinder von $^1/_2$ Zoll Durchmesser und $^7/_8$ Zoll Länge dar, dessen Umfang jene Rauhigkeit und Unregelmäßigkeit zeigt, welche alle ausgeschlagenen Metallpfropfen charakterisirt, während die Löcher selbst ganz glatt sind. Die Operation kann gewissermaßen als ein Eintreiben bis zu einer gewissen Tiefe betrachtet werden, worauf dann das eigentliche Ausschlagen erfolgt.

Bei dem Ausschlagen des $^1/_4$zölligen Loches durch das 1 Zoll dicke Eisen zeigte der Metallpropf eine ganz glatte Oberfläche, und war nur $^3/_8$ Zoll lang, befand sich also in einem stark comprimirten Zustande. Ich habe die bei diesen Versuchen angewendeten Locheisen untersucht und gefunden, daß sie sich von den gewöhnlichen Instrumenten dieser Art in keiner Hinsicht unterscheiden. Sie sind aus gutem Stahl angefertigt und auf eine eigenthümliche mir nicht bekannte Weise gehärtet. Eisenstäbe von 1 Zoll im Geviert, aus welchen mittelst eines $^1/_4$zölligen Locheisens Löcher ausgeschlagen wurden, zeigten eine merkbare Verbreiterung unter der Wirkung des Instrumentes, und ein Stab von $1^3/_4$ Zoll im Geviert, bei welchem man sich eines $^1/_2$zölligen Locheisens bediente, dehnte sich an der betreffenden Stelle seitwärts bis auf $1^{13}/_{16}$ Zoll aus. Die Maschine, deren sich die genannten Fabrikanten zum Durchtreiben des Lochstempels durch Eisen von so bedeutender Dicke bedienen, sollen von sehr starker und zugleich exacter Construction seyn.

LXXXVII.

Elektrisches Sicherheitskabel gegen Feuersbrünste; von J. Joly und P. Barbier.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVIII p. 425; Februar 1874.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das elektrische Sicherheitskabel hat den Zweck, durch anhaltendes Ertönen eines (an einem in's Auge fallenden Orte angeordneten) Läutwerkes anzuzeigen, daß an irgend einem vom Kabel durchzogenen Raume eine Feuersbrunst im Entstehen ist. Dieses Kabel besteht aus zwei Metalldrähten, welche durch eine Lage von Gutta-percha oder einer ähnlichen Substanz von einander isolirt und durch eine besondere Procedur stark zusammengedreht sind. Sobald irgend eine Stelle des Kabels in Folge einer beginnenden Feuersbrunst warm wird, so schmilzt die isolirende Substanz, die beiden Drähte treten mit einander in permanente Berührung und der Stromkreis, dessen Pole mit den Drähten in Verbindung stehen, setzt das Läutwerk in anhaltende Thätigkeit.

Um jederzeit controlliren zu können, ob das System in gutem Stande sey, stehen die beiden anderen Enden der erwähnten Drähte mit dem Knopf eines Stromschließers in Verbindung, mittelst dessen der Schluß der Kette bewerkstelligt werden kann. Man hat einen sicheren Beweis, daß das System für den Fall einer Feuersbrunst in wirkungsfähigem Zustande sich befindet, wenn das Läutwerk jedesmal ertönt, so oft man den Stromschließer spielen läßt. Der größeren Bequemlichkeit wegen führt man das Kabel auf einem anderen Wege zu seinem Ausgangspunkte zurück, so daß die Controlvorrichtung sich ganz in der Nähe des Läutwerkes befindet.

Fig. 13 ist eine Skizze des Apparates. A ist das Läutwerk, B eine Batterie, C ein Stromschließer, l,l,l,l' das aus der Vereinigung der beiden isolirten Drähte r und s gebildete Kabel. Beim Niederdrücken des Knopfes C durchläuft der elektrische Strom das Kabel; im anderen Falle ist derselbe unterbrochen. Sobald nun die Wärme einer im Entstehen begriffenen Feuersbrunst die Gutta-percha z. B. bei l' schmilzt, so ist die Kette geschlossen und das Alarmzeichen ertönt.

LXXXVIII.

Waschmaschine von Pierron und Dehaître in Paris, zur Reinigung getragener Stoffe mittelst Benzin.

Aus der Chronique de l'industrie, September 1873, S. 255.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die auf der Wiener Weltausstellung exponirte Waschmaschine der HHrn. Pierron und Dehaître, welche in Fig. 17 in perspectivischer Ansicht abgebildet ist, dient speciell zum Reinigen getragener Stoffe mittelst Benzin.[140] Auf einem gußeisernen Gestell ist ein trommelförmiges Gehäuse gelagert, in dessen Innerem eine zweite Trommel rotirt. Den Umfang der letzteren bildet ein Gitter von hohlen eisernen Röhren. In dieser Gittertrommel ist ihrer ganzen Länge nach in einer radialen Ebene ein gleichfalls durchbrochenes, aus 5 Röhren bestehendes Gesims befestigt. Der untere Theil des eisernen Gehäuses, dessen Verschluß mittelst eines am oberen Theile der Abbildung sichtbaren Schiebers bewerkstelligt wird, nimmt die Flüssigkeit auf, welche durch einen Hahn abgelassen werden kann.

Man bringt die von Schmutz zu reinigenden Stoffe oder Kleider in die Gittertrommel und verschließt diese, sowie die äußere Trommel. Dann ertheilt man der ersteren eine ziemlich langsame und sehr regelmäßige Drehung. Dadurch werden die Stoffe in die reinigende Flüssigkeit getaucht, wobei sie sich an einander und an den Stäben der Trommel reiben. Wenn das flache Gitter oder Gesims unten ankommt, was nach jeder Umdrehung der Fall ist, so rafft es die dort zusammengeknäulten Stoffe auf, hebt sie in die Höhe und läßt sie wieder herabfallen.

Will man die Stoffe wieder aus dem Apparat nehmen, so hebt man dieselben mit Hülfe des Gesimses bis zur Höhe der Thür, läßt sie zunächst, ohne den Apparat zu öffnen, abtropfen und nimmt sie alsdann heraus, um sie nach dem Trockenapparat zu bringen. Nach einigen Minuten der Ruhe setzen sich die Unreinigkeiten, welche das Benzin von den Stoffen aufgenommen hat, auf dem Boden der Trommel ab. Durch Oeffnen und rechtzeitiges Schließen des Hahnes kann man die am meisten verunreinigte Flüssigkeit entfernen und auf diese Weise den Inhalt der Trommel reinigen, ohne sie vollständig zu entleeren.

140 Man sehe: „Die sogen. chemisch-trockene Reinigung zur Entfernung des Schmutzes aus getragenen Stoffen, von Dr. M. Reimann;" im polytechn. Journal 1871, Bd. CXCIX S. 234.

LXXXIX.

Ueber eine Hufschmiedewerkstatt mit zwölf Feuern; Bericht von Hervé Mangon.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1873, S. 633.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die „Compagnie générale des voitures“ zu Paris hat in ihrem auf dem Boulevard de la Villette befindlichen Dépôt, welches einen Bestand von 1400 Pferden zählt, eine Schmiede von zwölf Feuern errichtet, die ausgezeichnete Resultate liefert.

Figur 1 stellt diese Schmiede zur Hälfte im Verticaldurchschnitte, zur Hälfte im Aufrisse, den Rauchfang aber vollständig im Aufrisse dar. Figur 2 ist eine Ansicht derselben, zur Hälfte im Horizontaldurchschnitte, zur Hälfte im Grundrisse. A bezeichnet 12 Herde, welche als Sectoren rings im Kreise angeordnet sind. Den Wind liefert ein Ventilator E, welcher durch eine kleine verticale Dampfmaschine von 1 Pferdekraft in Bewegung gesetzt wird. Das kreisrunde Mauerwerk der Schmiede hat einen Durchmesser von 4,2 Met. und eine Höhe von 0,90 Met. über dem Boden. In jede Feuerung mündet sich von der Seite her eine Düse, deren Wind durch einen im Bereich des Arbeiters befindlichen Schieber regulirt werden kann. Zur Aufnahme des Hammerschlages dient ein in der Mitte des Gemäuers befindlicher kreisrunder concentrischer Graben C von 2 Meter Durchmesser. In diesen gelangt man durch den unter einem der 12 Sectoren angebrachten Gang D. Unter jedem Herd befindet sich ein Kohlenloch B.

Die ganze Schmiede bedeckt ein conischer Rauchfang J aus Eisenblech, dessen unterer Durchmesser 5 Meter beträgt. Von diesem Rauchfang erhebt sich bis zu einer Höhe von 10 Metern eine Esse, deren Durchmesser an der Basis 0,80 Met. beträgt, und sich bis zu einer Höhe von 1,76 Met. auf 0,45 Met. vermindert. Der Durchmesser der Schornsteinkappe beträgt 1,20 Met. Der Rauchfang wird von 6 senkrechten Winkeleisen K getragen, welche mit dem massiven Mauerwerk verbunden, nach innen gebogen und mit dem Rauchfang verbolzt sind. Zur weiteren Verstärkung dienen vier in der Abbildung nicht sichtbare, verticale Winkeleisen, welche durch drei horizontale kreisrunde Winkeleisen mit einander verbunden sind. Der Ventilator E, dessen Durchmesser 0,65 Met. beträgt, macht 2500 Umdrehungen per Minute. Die aus irdenen Röhren bestehende Windleitung G endigt sich in einer senk-

rechten gußeisernen Röhre, welche im Mittelpunkte der Schmiede in einen Windbehälter F von 0,60 Met. Durchmesser und 0,80 Met. Höhe einmündet. Zwölf von diesem Windbehälter ausgehende Leitungsröhren H versehen die Düsen jeder Feuerstelle mit dem nöthigen Wind. Die Pferde, je 12 auf einen Schmied gerechnet, werden längs des Gemäuers der Werkstatt angebunden.

Der Plan zu dieser Schmiede wurde von Hrn. Bézy, Generalinspector der Werkstätten der Gesellschaft und früheren Zögling der École des arts et métiers zu Angers, entworfen und unter der Leitung des Hrn. Génissieu ausgeführt. Die Anstalt ist seit länger als einem Jahre in Betrieb; sie hat bezüglich der Anfertigungskosten der Hufeisen eine Ersparniß von 10 Procent und außerdem eine Zeitersparniß von 25 Procent ermöglicht. Sie empfiehlt sich insbesondere für Etablissements, in denen eine große Anzahl von Pferden vereinigt ist.

XC.

Funkenfänger, angewandt auf dem Eisengiesserei-Gebäude von Siemens und Halske in Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1873 S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nach Anlegung einer für den eigenen Bedarf erforderlichen Eisengießerei in einem bebauten Stadttheile sahen sich die Fabrikanten Siemens und Halske veranlaßt, Vorkehrungen gegen das Austreten glühender Kohlentheilchen aus dem Schornsteine des Kupolofens zu treffen. Nach Angabe des Dr. Siemens wurde der in den Figuren 14 und 15 dargestellte Schornsteinaufsatz zur Anwendung gebracht und dadurch dem Uebelstande mit vollem Erfolge gesteuert.

Das Mittel, die Funken aufzufangen, besteht darin, daß zunächst dem aufwärts ziehenden Strome der Verbrennungsproducte ein gekrümmter Weg vorgeschrieben wird. Hierdurch werden die Kohlenstückchen veranlaßt, der Fliehkraft folgend, sich nach dem äußeren Umfange des Rauchcanales hinzudrängen. Indem aber in der äußeren Canalwand an geeigneter Stelle Oeffnungen angebracht sind, welche in einen dem Schornsteinzuge nicht ausgesetzten Raum münden, fallen in diesen

die Kohlenstückchen nieder, während die von denselben befreiten Gase durch das obere Ende des Zugrohres in's Freie treten.

Die Vorrichtung (Fig. 14) ist aus starkem Eisenblech hergestellt.

Sie besteht zunächst in einer doppelten Spirale, welche um einen, unten wie oben kegelförmig geschlossenen Cylinder A herumgewunden, und außen durch einen Blechmantel B geschlossen ist. Die Spirale bildet bei dieser Anordnung zwei schraubenförmige Canäle. Jeder derselben hat oben in seiner Außenwand eine in den cylindrischen Kasten C mündende Oeffnung o, durch welche die Kohlenstückchen austreten. Um die Wirkung völlig zu sichern, ist das gemeinschaftliche Zugrohr, in welches die beiden Schraubengänge münden, und in welches sich auch die Oeffnungen o erstrecken, noch kegelförmig zusammengezogen. Zwei in dem Sammelraume von oben bis unten gehende Wände p,p verhindern das Umherwirbeln der aufgefangenen Funken. Der Blechmantel hat unten Reinigungslucken, welche durch einen drehbaren Ring geöffnet und geschlossen werden können. An dem ausgeführten Funkenfänger geht die Ansammlung der Kohlenstückchen sehr reichlich vor sich, so daß alle zwei bis drei Tage eine Entleerung des Sammelraumes erforderlich wird.

XCI.

Ersparniss an Brennmaterial bei allen Feuerungen, durch die Umwandlung der Brennstoffe in die Form von Gasen und durch Verbrennung derselben unter einem constanten Volumen; von Paul Charpentier, Civilingenieur in Paris.

Nach einer vom Verfasser herausgegebenen Brochüre frei aus dem Französischen übersetzt von Julius Robert, Groß-Seelowitz. [1]

Die nachstehende Arbeit zerfällt in drei Abtheilungen: In der ersten derselben gelange ich zum Studium der jetzt üblichen Brennmethoden, wobei sich in Anbetracht der dabei stattfindenden Wärmeverluste ergibt, daß die möglichste Erzielung an Wärme nur erreicht werden kann durch die Verwandlung der Brennmaterialien in Gase mittelst des Einströmens von Luft und Wasserdampf in einem geeigneten Gaserzeugungsapparat. Das Brennen der Gase wurde aber bis jetzt nicht gut verstanden. Um

[1] Als Separatabdruck aus dem „Organ des Vereins für Rübenzucker-Industrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie," Januarheft 1874, mitgetheilt.

eine vollständige Verbrennung zu erreichen, hatte man bisher nicht zweckmäßige Vertheilungsapparate angewendet, und außerdem beging man den großen Fehler, die gasförmigen Verbrennungsproducte freiwillig sich dillatiren zu lassen.

In der zweiten Abtheilung werde ich beweisen, daß jede beliebige Feuerung, wenn sie ökonomisch seyn soll, erfordert, daß die Verbrennungsproducte unter einem constanten Volumen gehalten werden und ich werde die Mittel angeben, mittelst welchen ich eine vollständige Verbrennung unter constanten Volumen zu erzielen gedenke. Dieser zweite Theil, beinahe nur theoretischer Natur, entwickelt neue Ansichten in der Wärmetheorie, welche in Form von Gesetzen zusammengefaßt sind.

In dem dritten Theil wiederhole ich die früher angegebenen Bedingungen unter Anwendung auf einen allgemeinen Fall.

I. Die Frage des Verbrennens im Allgemeinen ist eine der wichtigsten und weitverbreitetsten und die Lösung derselben — nämlich die Ersparniß an Brennmaterial — interessirt die ganze Welt. — Es ist im wahren Sinn des Wortes eine sociale Frage.

Ich werde im Laufe meiner Untersuchungen die Grundsätze dieser kolossalen Frage festzustellen, und die verschiedenen Schwierigkeiten, die sich ihrer Lösung entgegenstellen, zu beseitigen trachten.

Dr. Percy in einem wichtigen Werk über Metallurgie sagt Folgendes: „Jedes calorische Element, welches in den metallurgischen Feuerungen verschwendet wird, repräsentirt einen Verlust an productiver Kraft, welche durch eine lange Periode von Jahrhunderten in unseren Kohlenvorräthen langsam angehäuft wurde. Der daraus entstandene ungeheure Schaden wird einstens die Anklagen der Nachwelt hervorrufen, indem sie sich um die reiche Erbschaft beraubt finden wird, da wir dieselbe durch Unachtsamkeit oder Unwissenheit vergeudeten."

Diese Behauptung ist leider vollkommen richtig, indem diese Reichthümer hauptsächlich durch die Unkenntniß der Gesetze der Verbrennung vergeudet wurden und sich nicht mehr wieder ersetzen lassen.

Ich beginne mit dem Studium der bisher üblichen Anwendung der Brennstoffe, ihrer theoretischen Brennkraft, des Antheiles welcher davon zur Verwendung kommt und der erlittenen Verluste, dann komme ich auf die Mittel, welche ich proponire, um diese Verluste größtentheils zu vermeiden.

Der Zweck dieser Arbeit besteht in der Beweisführung, daß alle Brennmaterialien in Gase verwandelt werden müssen, um sie in diesem Zustande unter bestimmten Bedingungen auf das bestmögliche zu verwerthen.

Nach meinem Begriff ist jeder Verbrennungsproceß eine chemische Verbindung. In dem industriellen Sinne versteht man unter Verbrennung die Erzeugung von Wärme, entstanden durch die Verbindung eines Brennstoffes mit Sauerstoff.

Damit eine Verbrennung vollständig sey, ist erforderlich:

1) Daß der Brennstoff sowohl, als der verbrennende Stoff innig mit einander gemengt seyen.

2) Dieses Resultat kann nur erreicht werden, wenn beide Körper gasförmig sind.

3) Die beiden Körper sollen in Berührung gebracht werden bei einer Temperatur, bei welcher ihre Vereinigung vollkommen ist.

4) Zur Erfüllung dieser vorerwähnten Bedingung ist es nothwendig, der Flamme einen möglichst langen Lauf zu lassen.

5) Das Mengenverhältniß der beiden Stoffe soll jenes seyn, welches zu einer vollständigen Verbindung erforderlich ist.

Beschäftigen wir uns zuerst nur mit der Kohle, indem das bei diesem Brennmaterial Gefundene, sich mit wenigen Varianten auf die anderen Brennstoffe anwenden läßt.

Ich nehme als Beispiel eine Kohle, wie sie gewöhnlich angewendet wird, von folgender bekannter Zusammensetzung:

	In 100 Gewichtstheilen:
Kohlenstoff	65
Asche	5
Hygroskopisches Wasser . .	5
Theer	5
Leuchtgas	20 in 27 Kubikmeter.
	100

Die mittlere Zusammensetzung des Leuchtgases ist folgende:

	In Gewichtstheilen: Kilogrm.	In Volumen: Kubikmeter.
H	1,20	13,399
C^2H^4	70,80	99,070
C^4H^4	8,00	6,323
CO	13,00	10,392
NH^3	2,50	3,244
HS	1,00	0,649
CO^2	3,50	1,770
	100,00	134,850

Die vorerwähnten 20 Kilogrm. Gas werden dann enthalten:

	In Gewicht: Kilogrm.	In Volumen: Kubikmeter.
H	0,24	2,679
C^2H^4	14,16	19,814
C^4H^4	1,60	1,264
CO	2,60	2,078
NH^3	0,50	0,648
HS	0,20	0,129
CO^2	0,70	0,354
	20,00	26,970

Bei der Voraussetzung dieser Zusammensetzungen wollen wir zuerst sehen welchen theoretischen Wärme-Effect man möglicherweise aus der Kohle hervorbringen kann. Ich nehme an, um mich der Wahrheit so viel als möglich zu nähern, daß die Formel C^4H^4 der chemische Ausdruck für den Theer sey. Ich bekomme dadurch folgende brennbare Elemente.

	Kilogrm.
Reine Kohle	65,00
Theer C^4H^4	5,00
H	0,24
C^4H^4	1,60
C^2H^4	14,16
CO	2,60
HS	0,20
	88,80

Wenn wir nun annehmen, daß es uns durch irgend ein Mittel gelänge, alle diese Brennstoffe zu verbrennen, und alle dadurch entwickelte Wärme zu benutzen, so haben wir erreicht, was wir erreichen wollten, nämlich den totalen Wärme-Effect von 100 Kilogrm. Kohle. Nach der Berechnung, und ausgehend von den, durch die HHrn. Favre und Silbermann angenommenen calorischen Zahlen findet man die Zahl: 803779,6, das wäre 8038 Calorien für ein Kilogrm. Kohle.

Nehmen wir nun an, daß diese Wärme-Entwickelung vollständig zu benutzen wäre, und gehen wir aus von den durch Hrn. Regnault gefundenen Zahlen der zur Dampfbildung nöthigen Wärme-Einheiten, so finden wir, daß ein Kilogrm. Kohle im Stande wäre 12 Kilogrm. 618 Grm. trockenen Dampf mit 1 Atmosphäre Spannung hervorzubringen oder 12 Kilogrm. 41 Grm. bei 15 Atmosphären Druck.

Wir werden nun sehen, was diese Zahlen in der Praxis bedeuten

und warum sie durch die gewöhnlichen Brennmethoden bei weitem nicht erreicht werden können.

Bisher erhalten alle Dampfkessel ihre Wärme durch das auf einer Rostfläche befindliche Feuer. Bei allen diesen Feuerungen wird das Feuer durch einen natürlichen Zug mittelst eines Kamines unterhalten. Daher eine Serie von Wärmeverlusten, welche man mit mehr oder weniger Fruchtlosigkeit zu beseitigen suchte.

Es läßt sich die allgemeine Behauptung aufstellen, daß eine auf einem Rost durchgeführte Feuerung mit natürlichem Zug unmöglich eine vollkommene chemische Verbrennung seyn kann. Wir haben früher gesehen, daß eine Hauptbedingung zur Erreichung dieses Zieles eine vollkommene Mengung des Brennstoffes mit den Verbrennungsstoffen ist, und dieß kann unmöglich der Fall seyn, wenn der eine Stoff in fester Form und der andere in Gasform ist, wie es bei Kohle und Luft der Fall ist.

Bei der Bestimmung des Dampf-Erzeugungsvermögens der Kohle hat nicht immer die nöthige Genauigkeit und das nöthige Wissen bei den Versuchen stattgefunden, woraus gewisse übertriebene Zahlen, deren Unmöglichkeit wir in der Folge nachweisen werden, ihren Ursprung gefunden.

Die Methode, mittelst welcher man gewöhnlich das Dampf-Erzeugungsvermögen der Kohle zu berechnen pflegt, enthält mehrere Fehlerquellen, deren hauptsächlichste folgende ist:

Der Dampf bei seiner Entwickelung reißt mehr oder weniger Wassertheilchen mit, so zwar, daß die verwendete Wassermenge nie der wirklich producirten Dampfmenge entspricht. Man weiß heutzutage, daß die Menge des mitgerissenen Wassers 0,4 und noch darüber des ganzen Wasserquantums betragen kann.

Ueber die bei den gewöhnlichen Brennmethoden stattfindenden Wärmeverluste.

Ich werde mich nun im Allgemeinen mit der Benutzung der Kohle bei den in der Industrie vorkommenden Feuerungen befassen, insbesondere bei den Dampfkesselfeuerungen. Wir werden daraus finden, welche Wärmeverluste bei diesen Feuerungsmethoden stattfinden, und welche Mittel man bisher proponirte, um sie zu vermeiden; ich werde ihre Ungenügendheit nachweisen, sowie die Nothwendigkeit, die Gasverbrennung einzuführen, nach meiner Methode und mit Beseitigung aller anderen Brennmethoden.

In der Industrie ist die Anwendung des Brennmateriales meistens auf falsche Principien begründet, oder besser gesagt auf gar keine Principien. Jede industrielle Brennvorrichtung gründet sich mit sehr wenigen Ausnahmen auf die Anwendung des durch einen Kamin hervorgebrachten

natürlichen Zuges. Die Folge wird hoffentlich beweisen, daß der Kamin der Schandfleck aller Industrie ist.

Gehen wir aus von dem Typus eines gewöhnlichen Rostherdes wie er unter den Dampfkesseln zu finden ist, und sehen wir, welche Wärmeverluste in diesem Falle vorkommen. Es sind folgende:

1) Verlust durch die entzogene Wärme, welche bei Anwendung eines Feuerrostes die überschüssigen Luftmengen mit sich führen.

2) Verlust durch die beim Kamin abgehende Wärme.

3) Verlust durch eine mangelhafte Rauchverzehrung.

4) Verlust bei der Bildung von Schlacken.

5) Verlust derjenigen Calorien, welche nöthig sind, um die aus 100 Kilogrm. verbrannter Kohle entstandene Wassermenge zu verdampfen, welche durch das Verbrennen von Wasserstoffgas entstanden sind und bei 48 Kilogrm. betragen.

6) Verlust durch die Ausstrahlung des Feuerherdes und des Dampfkessels.

1. Verlust, entstanden durch die mitgerissene Wärme, welche bei Anwendung eines Feuerrostes die überschüssigen Luftmengen mit sich wegführen.

Wenn wir die verschiedenen brennbaren Stoffe, welche sich in der Kohle befinden, gruppiren wollen, so erhalten wir folgende Gruppirungen:

Total-Menge des Kohlenstoffes	82,391 Kilogrm.
„ „ „ Wasserstoffes	4,734 „
Schwefel	0,188 „
	87,314 Kilogrm.

Die nöthige Menge von Sauerstoff, um alle diese Brennstoffe vollständig zu oxydiren und daraus CO^2, HO, SO^2 zu bilden, gibt die Berechnung; sie ist gleich 257 Kilogrm. 775 Grm. Zieht man davon 1 Kilogrm. 485 Grm. (O) ab, welcher in dem Leuchtgas vorfindlich ist, so erhält man 256 Kilogrm. 289 Grm. (O), welcher in 1114 Kilogrm. 304 Grm. Luft enthalten ist und bei einer Temperatur von 0^0 und einem barometrischen Druck von 760 Millimeter Quecksilber einen Raum von 861,797 Kubikmeter einnimmt.

Nun gestattet nicht einmal die Anwendung der gewöhnlichen Roste und des natürlichen Zuges den Durchgang dieser zur Verbrennung nöthigen Menge Luft. Der Rost verstopft sich, in Folge dessen kann die Luft nicht frei durch das Feuer circuliren, und um dasselbe zu activiren, ist man in der Praxis genöthigt, die Querschnitte der Rostöffnungen zu vergrößern und die Durchzugsschnelligkeit der Luft zu befördern. Die

meisten Pyrotechniker nehmen im Princip an, daß man die Anlage des Feuerherdes so machen soll, daß die doppelte Menge Luft, als die berechnete, durchziehen kann, und trotzdem ist die Verbrennung eine unvollständige. Die Ausgangstemperatur der Feuergase ist am Fuße des Kamines eine sehr variable; es gibt Fälle in der Metall-Industrie, wo sie 500° bei weitem überschreitet, hingegen ist sie geringer bei den Dampfkesselfeuerungen; ich werde sie aber als mittlere Temperatur bei allen industriellen Feuerungen annehmen. Nach Regnault ist die specifische Wärme der Luft bei 0° Temperatur 0,22, d. h. nahezu fünfmal kleiner als die des Wassers. Ich werde später Gelegenheit haben, den Beweis zu führen, daß ich mich hier eher an eine Minimalzahl halte. In dem gegebenen Fall, wenn man annimmt, daß die im Ueberschuß durchgezogene Luft 1114 Kilogrm. gewogen und mit einer Temperatur von 500° beim Abzug ausgetreten ist, so ergibt sich ein Wärmeverlust von 132195 Calorien, dieß ist 16 Proc. der durch 100 Kilogrm. Kohle zu producirenden Wärmemenge. Diese Menge ist sehr bedeutend. Hier ist sie nur ausgedrückt durch eine mittlere Zahl, denn sie wird sich offenbar ändern je nach der Temperatur der abziehenden Feuergase, je nach der Menge der Luft, welche nicht zum Oxydiren gelangte, und endlich je nach der angenommenen specifischen Wärme der Luft. In den Puddelöfen, wo die überschüssigen Luftmengen ungeheuer sind, wird dieser Wärmeverlust noch weit größer seyn. Ebenso bei den Maschinen der Eisenbahnschnellzüge. Es sey nun wie es wolle, man kann die Behauptung aufstellen, daß es von der höchsten Wichtigkeit sey, den Durchzug überschüssiger Luftmengen zu vermeiden.

2. Verluste durch die bei Anwendung eines Kamines abgehende Wärme.

Gewisse Autoren begnügen sich zu sagen: Der Zug des Kamines beansprucht 25 Proc. der durch die Verbrennung der Kohle erzeugten Wärmemenge. Diese Zahl kann auf eine genauere Weise bestimmt werden.

Der durch den natürlichen Zug entstehende Verlust ist allerdings in der abgehenden Wärme zu suchen, welche die Brenngase mit sich führen. Ich habe aber früher angenommen, daß diese abgehenden Gase beim Eintritt in den Kamin eine Temperatur von 500° besitzen. Wenn man nun annimmt (und zwar ist diese Annahme vom Standpunkt meiner Schlußfolgerungen eine ungünstige), daß die Verbrennung eine vollständige sey, ohne überschüssige Luftmengen, so würde man bei Annahme der oben aufgestellten Ziffern für die Brenngase folgende Zusammensetzung finden, und zwar in Kilogrammen ausgedrückt:

Stickstoff enthalten in der verbrennenden Luft . .	858,0
Entwickelte Kohlensäure	302,0
Kohlensäure des Leuchtgases	0,7
Wasser durch Oxydation von Wasserstoff	42,6
Hygroskopisches Wasser	5,0
Ammoniak des Leuchtgases	0,5
Schweflige Säure der Oxydation von Schwefel . .	0,3
	1209,1

Wenn man für diese Gase die früher erwähnte specifische Wärme von 0,22 im Allgemeinen annimmt, und ich werde später Gelegenheit haben nachzuweisen, daß diese Annahme für meine Schlußfolgerungen ungünstig ist, so besitzen diese 1209 Kilogrm. Gase ein Wärme-Aequivalent von $1209 \times 0{,}22 = 288$ und multiplicirt man diese Zahl mit 500, da die Temperatur der abgehenden Gase mit 500^0 angenommen wurde, so erhält man einen Verlust von 144127 Calorien, welche von den ursprünglich erzeugten Calorien von 100 Kilogrm. Kohle per 803779, 18 Proc. betragen.

Ich kann nicht unterlassen zu beweisen, daß diese Zahl bei weitem keine Maximalzahl ist, und zwar aus folgenden Gründen: Ich habe zuerst in meiner Berechnung den Werth der specifischen Wärme der Gase bei 0^0 Temperatur angenommen, während die specifischen Wärmezahlen für die Verbrennungsgase, wenn sie sich frei ausgedehnt haben, bei weitem größer sind. Ich werde dieß theoretisch und praktisch feststellen; so hat auch Hr. Regnault gefunden, daß, während die specifische Wärme für die CO^2 bei 0^0 0,18 ist, dieselbe bei 200^0 0,24 beträgt; ebenso ist es auch für die anderen Gase der Fall und hauptsächlich für den Wasserdampf.

Ferner habe ich eine vollständige Verbrennung vorausgesetzt, welche man bei weitem noch nicht zu erreichen vermag; der Rauch enthält noch immer nicht unbedeutende Mengen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxydgas und selbst freien Wasserstoff, deren specifische Wärmen bei weitem die der Luft, der Kohlensäure und des Stickstoffes überragen.

Als Schluß folgt daraus die enorme Wichtigkeit, die ganze Wärme der Verbrennungsgase wieder zu gewinnen und keine überschüssige Luft durch den Rost durchziehen zu lassen.

3. Wärmeverlust durch unvollkommene Rauchverzehrung.

Diese Frage ist seit vielen Jahren der Gegenstand unzähliger Untersuchungen. Viele Erfindungen wurden in dieser Richtung gemacht und keine hat bisher ein ganz befriedigendes Resultat gegeben. Dieß rührt

hauptsächlich daher, daß die Erfinder diese Frage nur von einem einzigen beschränkten Standpunkt betrachteten, ohne sie gründlich zu behandeln. — Manche legen derselben mit Ausnahme der Sanitätsfrage gar keine ökonomische Wichtigkeit bei. Andere haben wiederum diese Wichtigkeit übertrieben, ohne zu sehen, inwiefern das Studium dieser Frage sich nothwendigerweise auf das allgemeine Problem der Brennmaterialersparniß bezog.

Ich habe früher die verschiedenen Bedingungen einer guten Verbrennung erwähnt und nicht ein einziger dieser neu erfundenen Apparate erfüllt sie vollständig.

Was das allgemein angewendete Brennverfahren anbelangt, so kann man sagen, daß es gar keiner der Bedingungen genügt.

In der That, das Brennmaterial, nämlich die Kohle und der Verbrennungsstoff, die Luft, sind niemals innig mit einander vermengt und können es auch nicht seyn, weil sie sich nicht in demselben physikalischen Zustande befinden.

Man ist daher genöthigt einen großen Ueberfluß von Luft anzuwenden, wodurch die fünfte Bedingung zu einer guten Verbrennung unerfüllt bleibt.

Was die dritte und vierte Bedingung anbelangt, so sind selbe häufig nur durch Zufall erfüllt und die Röhrenkessel der Locomotiven sind von diesem Standpunkt sehr unglückliche Apparate.

Durch diese unvollständige Verbrennung gelangt man dahin, daß der Kamin raucht.

Der Rauch aber erzeugt zwei wesentliche Nachtheile. Den ersteren, welcher die Verunreinigung der Luft nach sich führt, werde ich übergehen; der zweite Nachtheil aber wird durch einen Geldverlust der Industriellen ausgedrückt, und man sage ja nicht, daß dieser Verlust ein geringer sey; er ist beinahe immer bedeutend und erreicht sogar oft unglaubliche Dimensionen.

Wer den abgehenden Rauch eines Eisenwerkes, eines Kohksofens, eines Ziegelofens, einer Glashütte gesehen hat, wird mir gern Glauben schenken. Außerdem braucht der Rauch nicht eben schwarz zu seyn, um bedeutende Mengen von unverbrannten Gasen mit sich zu führen, denn was den Rauch mehr oder weniger schwarz macht, sind nicht immer die durch den Herd mitgerissenen Kohlenstaubtheilchen, sondern auch jener unendlich fein vertheilte Kohlenstoff, welcher sein Entstehen in der theilweisen Zersetzung der Kohlenwasserstoffe findet, indem sie während der Abkühlung einen Theil von ihrem Kohlenstoff abgeben.

Nicht einen einzigen Moment während des ganzen Verbrennungsprocesses finden wir die richtige Mischung von Luft und brennbaren Gasen, und die durch den Zutritt überschüssiger Luft hervorgerufenen Verluste verstärken sich durch die Unvollkommenheit der Mischung und bringen dadurch die größten Nachtheile hervor.

Mehrere Analysen wurden durch verschiedene Gelehrte unternommen, um die in dem Rauch noch befindlichen Brenngase zu bestimmen.

Außer der Schwierigkeit, welche diese Analysen bieten und sie mehr oder weniger ungenau machen, ist es fast unmöglich aus diesen so verschiedenen Zahlen bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Hr. Debette findet im Rauch einen Wärmeverlust von 9 Proc., eine andere Analyse läßt einen Verlust von 24 Proc. berechnen.

Verschiedene im Elsaß gemachte Experimente gaben ein Resultat von 15 Proc.

Ebelmen gelangte früher nur auf einen Verlust von 7 Proc.

Endlich Hr. Ser in einem Werke über den Rauchverzehrer von Thierry, fand einen Verlust von 40 Proc.

Wenn ich nun in Betracht ziehe, daß diese Verlustzahlen aus Experimenten mit Dampfkesselfeuerungen herrühren, und daß in den meisten Industriefächern, welche früher citirt wurden, eine viel größere Raucherzeugung stattfindet, als in dem angegebenen Falle, so wird man zugeben, daß ich mich innerhalb einer sehr bescheidenen Grenze bewege, wenn ich den mittleren Wärmeverlust, durch den Kamin entstanden, mit 20 Proc. annehme.

4. Verlust an Wärme durch die Bildung von Schlacken.

Dieser Verlust ist an und für sich sehr variabel. In den Locomotiven z. B. ist er trotz der geringen Zwischenräume der Roststäbe sehr wesentlich, da die durchfallenden Kohkstheilchen nicht mehr benutzt werden.

In den Eisenöfen erreicht dieser Verlust kolossale Dimensionen. Es wird häufig geschürt, wodurch viele Kohlentheilchen unter den Rost fallen, wo sie dann weiter glühen und die ausstrahlende Wärme der Oefen nur noch vermehren.

Bei Versuchen, welche in Cherbourg mit Dampfkesselfeuerungen angestellt wurden fanden die HHrn. Tresca und Silbermann in den Schlacken 25 Proc. der verbrauchten Kohle; ich glaube unter der Minimalgrenze zu bleiben, wenn ich 15 Proc. Kohlenverlust annehme.

5. Wärmeverlust durch die Dampfverwandlung von 48 Kilogrammen Wasser, entstanden durch die Oxydation des Wasserstoffes.

Ich hatte früher bei Berechnung des theoretischen Wärme-Entwickelungs-Vermögens der Kohle angenommen, daß das calorische Vermögen des darin enthaltenen Wasserstoffes 34462 Calorien betrage, aber nicht erwähnt, daß die Verwandlung der daraus entstandenen Wassermenge in Dampf eine gewisse Menge Wärme absorbire.

Um diese Wärme zu berechnen, muß ich den Werth der bei der Verdampfung des Wassers gebundenen Wärme mit 606 Calorien annehmen; da wir 48 Kilogrm. Wasser zu verdampfen haben, so entsteht daraus ein Verlust von $48 \times 606 = 29102$ Calorien, oder 3 Proc. der erzeugten Wärme.

6. Verlust durch die ausstrahlende Wärme und das Schmelzen der Schlacken.

Ich werde vorläufig die Ziffer dieser Verluste nicht fixiren, da sie weniger wesentlich und überhaupt sehr veränderlich ist. Ich komme dadurch abermals in die Lage, in meinen Schlußresultaten unter der Grenze zu bleiben. Wenn ich nun diese verschiedenen Verlustberechnungen zusammenstelle, so komme ich auf folgendes Resultat:

1.	Verluste durch überschüssige Luft	16	Proc.
2.	„ „ die Esse	18	„
3.	„ „ die unvollständige Rauchverzehrung . .	20	„
4.	„ „ den Abfall von Kohlen- und Kohkstheilchen	15	„
5.	„ „ die Verdampfung des gebildeten Wassers	3	„
6.	„ „ Ausstrahlung	unberechnet	
		72	Proc.

Dieß gibt also durch die Anwendung eines Feuerrostes mit natürlichem Luftzug einen Total-Verlust von 72 Proc. der gesammten Menge, welche der verbrauchten Kohle entspricht.

Ich wiederhole es noch einmal, diese Zahl ist nur als eine mittlere anzunehmen, aber in der Metall-Industrie wird sie immer übertroffen. Wendet man diese Zahl auf die Dampfkesselfeuerungen an, so berechnet sich dadurch eine Entwickelung von $3^3/_{10}$ Kilogrm. trockenen Dampfes per Kilogrm. Kohle. Diese Zahl ist zwar sehr gering, wenn man aber bedenkt, daß der entwickelte Dampf bis zu 40 Proc. seines Gewichtes Wassertheilchen mitgerissen hat, so wird man finden, daß diese Zahl leider in den meisten Fällen mit der Wahrheit übereinstimmt. Ich füge noch

hinzu, daß in den meisten Fällen von Verdampfung diese Zahl nicht einmal erreicht ist.

Ueber die zur Beseitigung der vorerwähnten Verluste gemachten Versuche.

Die Frage der Brennmaterialersparniß hat schon viele Geister beschäftigt, und in der That ist der Aufwand an Kohle eine wirkliche Steuer, die wir Alle zahlen müssen, indem sie auf allen fabricirten Gegenständen lastet. Man kann daher mit Recht sagen, daß dieser Gegenstand eine wichtige sociale Frage bildet.

Es sind viele und verschiedene Versuche gemacht worden, um sie zu lösen. Einige haben sich der Lösung ziemlich genähert, häufig aber sind scharfsinnig angestellte Versuche in dieser Richtung daran gescheitert, daß sie nicht auf wahre wissenschaftliche Principien gegründet waren. Die meisten Erfinder haben sich hauptsächlich auf die Rauchverzehrung geworfen und deßhalb nannten sie ihre Apparate vor Allem Rauchverzehrungsapparate. Die Beseitigung des Rauches gibt allerdings ein bedeutendes Resultat von Ersparniß, aber immer nur unter der Bedingung, daß sie nicht erreicht werde durch einen zu großen Ueberschuß von Luft in dem Feuerherd. Nach dem, was wir aber vorher erwähnten, haben wir gezeigt, daß der Hauptfeind in dem natürlichen Zug zu suchen ist, mit einem Wort in der Verwendung der Esse. Keiner der bisherigen Erfinder hat auf ihre Beseitigung angetragen. Eine weitere Ursache von Wärmeverlust ist außerdem bei der Anwendung der Essen darin zu suchen, daß die Verbrennung bei einem variablen Volumen der Verbrennungsgase stattfindet; das späterhin theoretisch sowohl als praktisch durchgeführte System, mit dem Zwecke, den Gebrauch der Essen zu beseitigen und die Unveränderlichkeit des Volumens der Brenngase zu erhalten, ist daher die einzige wahre Lösung der gegenwärtigen Frage.

Ich werde nur die, seit mehreren Jahren proponirten Apparate ganz kurz erwähnen. Man kann sie classificiren auf folgende Weise:

1. Bewegliche Feuerroste.

2. Apparate zur nachträglichen Einführung von kalter oder warmer Luft.

3. Sogenannte rauchverzehrende Roste mit Einströmung von Dampf über die Flamme oder auf den Brennstoff, oder in den Kamin.

4. Endlich verschiedenartige, sogenannte Gasfeuerungen.

Die Apparate der zweiten Kategorie sind mehr mechanischer Natur und schon größtentheils beseitigt wegen ihrer Complication.

Die Apparate der zweiten Kategorie haben gar keinen Erfolg. Im Allgemeinen fehlt es nicht an Luft in dem Feuerherd, sondern ganz einfach an der richtigen Mischung derselben mit den brennbaren Gasen. Jeder Apparat daher, welcher nur einen Ueberschuß von Luft zum Zwecke hat, trägt nur zur Vermehrung des Wärmeverlustes bei.

Die Apparate der dritten Kategorie greifen schon etwas tiefer in den Grund des Uebels. Sie versuchen wenigstens eine Mischung der gasförmigen Körper, aber der eingeführte Dampfstrahl absorbirt Wärme durch seine theilweise Zersetzung, ohne dieselbe Wärme durch die Verbindung seiner Elemente wieder herzustellen, und vermehrt daher den Verlust welchen die Esse verursacht; mit einem Wort, dieses Mittel kostet sehr viel und gibt fast gar keinen Effect.

Der Rauchverzehrungsapparat von Thierry, der vorzüglichste dieser Apparate, verspricht eine Brennmaterialersparniß von 10 Proc., gegründet auf die Rauchverzehrung, und macht man dann die Rechnung mit Zugrundelegung der Zahlen des Erfinders selbst, so findet man einen Aufwand von 8 Proc. Dampf, welcher die versprochene Ersparniß zunichte macht. —

Endlich kommen wir zu den Gasherden. Die Anwendung des Princips einer vorhergehenden Gasumwandlung der Brennstoffe geht schon ziemlich weit zurück.

Die erste industrielle Erscheinung eines solchen Verbrennungsverfahrens hat man in Frankreich den HHrn. Thomas Laurens und Ebelmen zuzuschreiben. Seit den Arbeiten dieses Letzteren kann man wohl sagen, daß kein namhafter Fortschritt bisher stattgefunden hat, obwohl diese Frage häufig und unter verschiedenen Formen auf's Tapet kam.

Ein Hauptversuch, welcher in der neueren Zeit innerhalb gewisser Grenzen einigen Erfolg hatte, ist der von Siemens. Ich will nicht das Verdienst und die Neuheit dieser Erfindung einem Urtheil unterwerfen, sondern werde nur einige Worte über das zu Grunde gelegte Princip und die erlangten Resultate anführen.

Bei diesem Verfahren kommt keine geblasene Luft in den Gasgenerator; die Wärme, welche die Umwandlung von Kohlenstoff in Kohlenoxyd entwickelt, geht vollständig verloren; denn es ist unmöglich die geringste Menge davon wieder zu gewinnen, durch die Zersetzung einer gewissen Menge in den Herd eingelassenen Wasserdampfes. Das Princip des Apparates widersetzt sich ebenfalls der Anwendung der freien Wärme, welche die entwickelten Gase besitzen, da selbe wegen des Zuges abge-

kühlt werden müssen, bevor sie zum Verbrennen gelangen. Berechnet man nun die durch die erste Oxydation des Kohlenstoffes entwickelte Wärme, so findet man für je 100 Kilogrm. Kohle 160745 Calorien, welche dabei verloren gehen, was einem Verlust von 20 Proc. entspricht.

Addirt man zu diesem ersten Verlust den aller theerigen Producte, welche sich in den Röhren ablagern, und nimmt man an, daß ihre Verwerthung kaum die Geldverluste und die durch ihre häufige Entfernung verursachten Unzuträglichkeiten auszugleichen vermag, so kommt man neuerdings auf einen Verlust von $11858 \times 5 = 59290$ Calorien, das ist $7^4/_{10}$ Proc.

Die Wärme-Ausstrahlung des Feuerherdes kann auch nicht wesentlich zur Verwendung kommen aus derselben Ursache, welche den ersten Verlust nach sich führte, und die Ausstrahlung ist in diesem Falle eine viel größere als wie bei allen anderen Systemen. Hr. Krans ist in seinem Studium über das Siemens'sche Verfahren nach einer Reihe von mühsamen Berechnungen auf das Resultat gekommen, daß die Nichtanwendung der Ausstrahlung einen Verlust per 100 Kilogrm Kohle von 27750 Calorien beträgt, d. h. $3^1/_2$ Proc.

Da der Gasgenerator von Siemens nur mit natürlichem Luftzug arbeitet, so muß man nothwendigerweise eine begrenzte Schichtung des Brennmateriales, welches die Luft durchziehen soll, anwenden, und diese Aufschichtung ist fast immer unzulänglich, um allen Sauerstoff der durchziehenden Luft zu absorbiren. Die Kohlensäure tritt manchmal in dem Gasgenerator in großen Mengen auf, wenn sich bei dem Brennmaterial Aufblähungen bilden, welche in der zu destillirenden Kohle große Zwischenräume hinterlassen. Würde man comprimirte Luft einführen, so kann man die Kohle derartig aufschichten, daß die gebildete Kohlensäure gänzlich zu Kohlenoxyd reducirt wird. Der doppelte Zug, welcher bei diesen Feuerungen angewendet wird, macht ihre Benutzung sehr prekär und allen Launen des Windes unterworfen.

Der erste Zug drückt die Gase aus dem Generator zu dem Verbrennungsherd durch den sogenannten kühlenden Canal. Durch eine zweite Zugvorrichtung werden die Verbrennungsgase angesaugt und der Atmosphäre zugeführt.

Beim ersten Zug entsteht jener früher erwähnte Wärmeverlust von 20 Proc. Der zweite Verlust wird bestimmt durch die Temperatur der zur Esse gelangenden Brenngase. Hr. Krans behauptet, daß sie noch eine Temperatur von 200° besitzen. Diese Zahl ist für mich ein Minimum. Ich habe zu wiederholten Malen eine höhere Temperatur gefun-

den; aber diese Zahl vorausgesetzt, so berechnet sich ein Wärmeverlust von 10 Proc.

Zieht man nun die Rauchverzehrung dieses Apparates in Betracht tung, so findet man, daß sie durchaus nicht vollständig ist. Ich habe Essen von Siemens'schen Oefen ebenso stark rauchen gesehen, als die von einem gewöhnlichen Ofen. Die Ursache liegt darin, daß der Vertheilungsmodus der Luft, sowie ihre Mischung mit den Brenngasen sehr unvollständig sind. Es ist gar keine Einrichtung vorhanden, um sie in eine innige Mischung zu bringen. Endlich haben wir noch den schon einmal erwähnten Wärmeverlust von 3,6 Proc., entstanden durch die Verdampfung der 48 Kilogrm. gebildeten Wassers. Ich übergehe hier die Behauptungen mehrerer Schriftsteller bezüglich des unbegrenzten Wärmeeffectes, welchen man mit diesem Apparate erreichen kann; eine ganz einfache Berechnung zeigt deutlich welche Temperatur man nicht überschreiten kann.

Ohne mich mehr bei den verschiedenen Unzukömmlichkeiten aufzuhalten, welche diesem Apparate anhängen, und wenn ich die Bedingungen seiner Arbeit zusammenstelle so finde ich folgende Verluste, welche seine Anwendung nothwendigerweise mit sich führt:

1. bei der Umwandlung der Kohle in Oxyd . .	20,0
2. durch die Nichtverwendung der Theerproducte	7,4
3. durch den Kaminabzug	10,0
4. durch unvollständige Rauchverzehrung . . .	5,0
5. durch Wärmeausstrahlung	3,5
6. durch Verdampfung von 48 Kilogrm. Wasser .	3,6
	49,5

oder ungefähr 50 Proc. Unter diesen Bedingungen würde also diese Heizmethode über die gewöhnlichen Heizungen eine Ersparniß von 20 Proc. verschaffen, und dieß ist auch die Zahl welche in gewissen Fällen verschiedene Werksdirectoren gefunden haben. Ueber andere Versuche, welche in ähnlicher Richtung gemacht wurden, will ich mich nicht aufhalten. Wenn sie im Allgemeinen keine Erfolge hatten, so war es, wie ich schon sagte, deßhalb, weil sie nicht die Frage in ihrer Totalität auffaßten, und weil sie nicht das Haupthinderniß in Angriff nahmen, welches in der freien Ausdehnung der Brenngase besteht und seinen Hauptsitz in der Esse hat.

Das neue Verbrennungssystem, welches ich nun entwickeln werde, löst meines Erachtens vollständig die beiden Schwierigkeiten, sowohl die unvollständige Verbrennung als die freie Ausdehnung der Brenngase.

Verbessertes Heizverfahren mit Gasen durch die vollständige Verbrennung derselben bei Erhaltung der gasförmigen Verbrennungsproducte unter einem constanten Volumen.

Die neue Heizmethode, welche ich sowohl vom theoretischen als praktischen Standpunkte beleuchten will, kann von zwei Seiten betrachtet werden, wovon die eine sich auf die Anwendung von neuen Principien bezieht, während die andere verschiedene Verbesserungen mit Bezug auf die Gasheizung zeigt. Das Ganze bildet ein Verfahren, anwendbar in allen Industrien und bietet ein Resultat, welches sogleich in die Augen springt, nämlich die Beseitigung der Esse, und führt zu dem Endresultat, dessen Titel ist:

Oekonomisches Brennverfahren durch vollständige Verbrennung unter constanten Volumen.

Dieses neue Verfahren besteht hauptsächlich darin, daß man alle Verbrennungsstoffe, ob fest oder flüssig, in den gasförmigen Zustand überführt. Diese Umwandlung geschieht in einem Gasgenerator von eigenthümlicher Form unter Einwirkung eines Luftgebläses oder Ventilators und unter Dampfeinströmung.

Ein Theil der durch die Verbrennung der Kohle entwickelten Wärme wird verwendet zur Zersetzung einer gewissen Menge Wasserdampf. Von dem Gasgenerator begeben sich die ersten Oxydationsgase durch einen kurzen Canal in eine düsenförmige Röhre, wo ein zweiter Theil der freigewordenen Wärme zur Verwendung kommt. Ein dritter Theil dient zur Erwärmung der Luft mit welcher der Gasgenerator gespeist wird; und endlich der vierte und letzte Theil der entwickelten Wärme kommt zur Verwendung durch die Verdampfung des unter dem Roste befindlichen Wassers, in welches die Schlacke sowohl als die Kohkstheilchen hinabfallen. Die bei der Düse zugeführte Verbrennungsluft kann heiß oder kalt seyn, je nach Umständen. Die Verbrennungsgase, sowie die Flammen werden unter die zu heizenden Gefäße geführt und geben ihre letzte Wärme dadurch ab, daß sie genöthigt werden, einen mit Wasser gefüllten Apparat zu durchstreichen, welchem ich den Namen „Hydraulischer Wärme-Regenerator" gegeben habe, so zwar, daß sie unter dem Druck der Atmosphäre nach Abgabe ihrer überschüssigen Temperatur sich mit der Luft bei ihrem Austritt vermengen. Es leuchtet ein, daß die Anwendung dieses Regenerators zum Zwecke hat, die Verbrennung unter einem bestimmten Volumen der Verbrennungsgase zu vollbringen, und die folgenden Betrachtungen werden sowohl die Nützlichkeit als die

Nothwendigkeit desselben darstellen. Bevor ich in die Einzelheiten dieser Frage übergehe, um genau die Grundsätze festzustellen, auf welchen meine praktischen Anordnungen beruhen, will ich mit wenigen Worten die verschiedenen Principien meiner Theorie entwickeln, auf welcher die Construction meiner Apparate basirt.

Die Anwendung dieser Principien führt zu folgenden Consequenzen:

1. Zur Anwendung der ökonomischen Gasverbrennung, welche man zwar mehrfach versucht hatte, aber nicht mit den Anordnungen und Verbesserungen, welche den höchsten Brenneffect von jedem Brennmaterial gestatten.

2. Außer diesen Detail-Verbesserungen, welche durch den Generator eine namhafte Wärme-Ersparniß gestatten, erziele ich nebstbei eine wesentliche Ersparniß in der ganz neuen Durchführung von theoretischen Principien, welche noch nie in der Weise aufgestellt wurden, um eine Lehre zu bilden, aus welcher schätzenswerthe praktische Resultate zu erzielen sind.

Diese neuen theoretischen Principien stimmen in allen Punkten mit der neuen mechanischen Theorie der Wärme überein, die heutzutage die vorzüglichsten Physiker, welche diese Materie behandelten, aufgestellt haben. Vorläufig setze ich die verschiedenen Bestimmungen über spec. Wärme und spec. Gewicht als richtig voraus; nach den Angaben des berühmten Physikers Regnault bin ich genöthigt, um mich bestimmter auszudrücken, über die neuen Anordnungen behufs der Brennstoffersparniß und zur Beweisführung ihrer Nützlichkeit einige Worte über den Zustand der Materie vorauszuschicken.

Alle Körper, sowie sie sich uns darstellen, sowohl die einfachen als die zusammengesetzten, bestehen meiner Ansicht nach nur aus einem einzigen Stoffe, welcher zweierlei Combinationen von Molecülen annehmen kann, wovon die einen unter einer bestimmten Form erscheinen, währenddem die anderen unsichtbar sind. Wir wollen sie durch die Ausdrücke „morphe“ und „amorphe“ bezeichnen. Beide besitzen die Eigenschaft sich nicht zu dehnen.

Die ersten sind fähig, verschiedene krystallinische Formen anzunehmen und durch ihre verschiedenen Aneinanderreihungen die verschiedenen Körper der Natur zu bilden.

Zerreißt man das Gefüge dieser Molecüle durch eine Kraft, welche größer ist als jene, die sie zusammenhält, so erzeugt man, wie wir uns auszudrücken pflegen, eine physikalische Erscheinung, so lange man die Molecüle nur getrennt von einander hält. Wenn aber diese krystallinischen Molecüle von verschiedener krystallinischer Form in neuen Gruppirungen sich mit einander verbinden oder lösen, so haben wir vor uns

eine chemische Erscheinung. Die einzige Kraft, und zwar die einzige Ursache aller Bewegungserscheinungen, welche die Welt unseren Augen in der sichtbaren Materie vorführt, ist die Anziehungskraft. Zwischen diesen krystallisirbaren Molecülen, welche die wägbare Materie bilden, sind auch unwägbare Molecüle eingeschlossen von einer außerordentlich flüssigen Beschaffenheit, deren Gesammtheit unter dem Namen Aether oder kosmische Materie bekannt ist. Ich nehme an, daß diese Molecüle nicht die Eigenschaft besitzen zu krystallisiren oder sich gleichsam zu fixiren, sie nehmen für uns keine wahrnehmbare Gestalt an.

Die kosmische Materie ist von außerordentlich leichter Flüssigkeit. Sie ist der Träger aller Wärme-Erscheinungen, denn die Wärme ist nichts anderes als die Bewegung ihrer Molecüle; so zwar, daß mit Voraussetzuug des Anstoßes einer schöpfenden Kraft alle Erscheinungen der physischen Welt in der Bewegung der morphen und amorphen Molecüle zu suchen ist, indem sie den Einwirkungen einer einzigen Kraft unterworfen sind, welche uns bald als Wärme, bald als Licht und bald als Elektricität erscheint.

Ich begebe mich nun schnell zum Studium zweier Begriffe, welche nothwendig zum Verständniß meines Gegenstandes erscheinen, nämlich: die specifische Wärme und die innere Molecular-Arbeit der Körper.

Das, was man in der gewöhnlichen Sprache der Physik die spec. Wärme nennt, ist eigentlich nur die scheinbare specifische Wärme. Herr Hirn in seinem vortrefflichen Werk unter dem Titel: „Mechanische Theorie der Wärme" sagt Folgendes: „Was man bisher Wärme-Capacität nannte, ist eine variable Größe, weil die den Körpern mitgetheilte Wärme nicht allein verbraucht wird, um die Temperatur zu erhöhen."

Die absolute Wärme-Capacität ist jene Wärmemenge, welche nöthig ist, um die Gewichtseinheit eines Körpers um 1 Temperaturgrad zu erwärmen. Diese constante Größe nennt er k.

Meine Definition ist nicht dieselbe. Ich treibe die Analyse weiter und definire sie folgendermaßen: „Die specifische Wärme ist nichts anderes als jene Wärmemenge, welche die Volumeneinheit der kosmischen Materie braucht, um ihre Temperatur um einen Grad zu erhöhen."

Das heißt, wenn ich diese Wärmemenge, welche, wohlverstanden, constant für alle Körper ist, mit y bezeichne, und andererseits mit u jene Menge kosmischer Materie, welche in der Gewichtseinheit eines Körpers bei 0^0 Temperatur enthalten ist, so werde ich zwischen der Zahl k von Hirn und diesen neuen Größen folgende Relation haben.

$$k = y \cdot u.$$

Da ich schon erwähnt hatte, daß die kosmische Materie nicht wägbar sey, so folgt daraus: „je mehr ein Körper davon enthält, je geringer wird sein Gewicht seyn," woraus hervorgeht, daß das spec. Gewicht eines Körpers berechnet wird durch das Verhältniß der morphen Molecüle zu den amorphen, welche in der Gewichtseinheit dieses Körpers bei einer bestimmten Temperatur enthalten sind. Bezeichnen wir die Anzahl der morphen und amorphen Molecüle eines Körpers mit m und u, so erhalten wir das spec. Gewicht eines Körpers bezeichnet mit $d = \frac{m}{u}$ woraus man auf folgende neue Definition kommt.

Das spec. Gewicht eines Körpers mit Bezug auf einen anderen Körper, dessen spec. Gewicht als Einheit genommen wurde, ist gegeben durch das Verhältniß der kosmischen Materie, welche in dem Einheitsgewicht des zweiten Körpers enthalten ist zur kosmischen Materie, welche das Einheitsgewicht des ersten Körpers enthält, die beiden Körper bei derselben Temperatur angenommen.

Denn wenn d', u' und m' Zahlen sind, welche sich auf den ersten Körper beziehen, während d, u und m sich auf den zweiten Körper, dessen spec. Gewicht zur Einheit genommen wurde, beziehen, und wenn man die Gewichtseinheit in Betracht zieht, welche der morphen Materie entspricht, und die sich nicht ausdehnt, so daß man findet, daß die in beiden Körpern enthaltene Menge morpher Molecüle gleich sey, woraus $m = m'$, so folgt durch die Anwendung der ersten Definition

$$d' = \frac{m}{u'}$$

woraus man durch Division erhält

$$\frac{d'}{d} = \frac{m}{u'} \times \frac{u}{m} = \frac{u}{u'}.$$

Man wird weiter ersehen, daß diese Definition streng durch den jetzigen Stand der Wissenschaft bestätigt wird.

Sowie ich früher erwähnte, hat die Erwärmung eines Körpers nicht die Eigenschaft, die morphen und amorphen Molecüle desselben auszudehnen. Ihr Volumen bleibt unveränderlich, aber sie entfernen sich mehr oder weniger von einander. Ohne mich länger dabei aufzuhalten, will ich bloß anführen, daß diese Behauptung keine Hypothese sey: für mich ist sie eher ein Axiom, denn die Annahme der Ausdehnungsfähigkeit irgend eines Molecüls setzt die Existenz eines mit Nichts erfüllten Raumes voraus, was jedenfalls vernunftwidrig ist.

Wenn wir also einen Körper erwärmen, was wird dabei entstehen? Die zwischen den morphen Molecülen vertheilte kosmische Materie wird

mit einer zunehmenden Intensität in Schwingung gerathen, denn sie ist der Träger der Kraftäußerung unter Erscheinung von Wärme, die morphen Molecüle werden sich unter einander entfernen, und der vergrößerte Raum, welcher sich zwischen ihnen bildet, wird augenblicklich mit neuen Mengen kosmischer Materie ausgefüllt; mit einem Wort, die in dem Körper ursprünglich enthaltene cosmische Materie wird in dem Verhältniß der empfangenen Wärme vergrößert.

In Folge dessen wird dieser Körper, dessen Volumen zugenommen hat, eine größere Menge kosmischer Materie enthaltend, an specifischem Gewicht abgenommen haben, sowie es die Erfahrung und die früher angegebene Definition lehren. Das Umgekehrte findet statt, wenn ein Körper sich zusammenzieht.

Die Consequenz der vorhergehenden Definitionen wird seyn: „Daß sowohl die wirkliche als die scheinbare spec. Wärme der Körper zunimmt mit ihrer Ausdehnung und abnimmt mit ihrer Zusammenziehung."

Wir wollen nun versuchen, diesen Fundamentalsatz bei dem soeben zu behandelnden Gegenstand festzustellen.

Es wurde früher erwähnt, daß die in den Tabellen angeführten Zahlen für die specifische Wärme der Körper nicht der wirklichen spec. Wärme entsprechen, da die Wärme nicht allein zur Erhöhung der meßbaren Temperatur verwendet wird. Bezeichne ich nun durch Cp die spec. Wärme wie sie in den Tabellen angegeben wird, und durch i und e diejenigen Mengen Wärme, welche als innere und äußere Arbeit während der Ausdehnung des Körpers verbraucht wird, so erhalte ich mit Vernachlässigung der ausstrahlenden Wärme folgende Gleichung:

$$Cp = yu + i + e.$$

Beim ersten Anblick ersieht man, daß, wenn man den erwärmten Körper sich frei ausdehnen läßt, die Größe i abnimmt, während e zunimmt, sowie yu durch die Zunahme von u; woraus folgt, daß Cp zunimmt, wenn auch i abgenommen, weil diese Größe bei den Gasen verhältnißmäßig zu den anderen Größen eine verschwindend kleine ist. Ueberhaupt ersieht man durch diese Formel, daß die spec. Wärme eines Körpers zunimmt mit der größeren Ausdehnung desselben.

Die Zunahme-Coefficienten der specifischen Wärme für einige feste Körper sind sogar berechnet worden, und man hat gefunden, daß die spec. Wärme des Eisens für jeden Grad Temperaturzunahme oder Volumenzunahme um 0,0000595 zunimmt. Regnault fand bei der Kohlensäure eine spec. Wärme von 0,187 bei 0^0 und bei 200^0 von 0,2396, für die atmosphärische Luft bei 0^0 0,23727 und bei 200^0 0,23783, wenn man diese Gase sich frei ausdehnen ließ. Beim Wasser

ist die spec. Wärme bei $0^0 = 1$ angenommen, und bei $230^0 = 1{,}0204$. Dadurch wird man auf folgenden Satz geführt: „Daß für ein und denselben Körper die spec. Wärme zunimmt, während sein spec. Gewicht abnimmt." Die Erfahrung hat auch diesen Satz bestätigt. So findet man, daß, während die spec. Wärme des flüssigen Broms 0,111 ist, die desselben Körpers im festen Zustande 0,084 wird. So ist es auch beim flüssigen Quecksilber, dessen spec. Wärme 0,0333 ist, während die des festen Quecksilbers 0,0319 ist. Die scheinbare spec. Wärme nimmt ebenfalls zu, namentlich in dem Moment, wo der erwärmte Körper sich zu erweichen beginnt, und im Allgemeinen ist sie größer im gasförmigen als im festen Zustand. Betrachtet man endlich die Tabelle der spec. Gewichte der Körper gleichzeitig mit jener ihrer spec. Wärme, so wird man wahrnehmen, daß die scheinbare spec. Wärme im umgekehrten Verhältniß mit der Abnahme ihrer spec. Gewichte steht. Der leichteste bekannte Körper, der Wasserstoff, und der schwerste, das Platin, bestätigen dieses Gesetz, indem wir für die spec. Wärme des ersteren die Zahl 3,4046 finden und für die des zweiten = 0,03243. Diese Ziffern, denen ich keine weiteren nachfolgen lasse, führen uns wohl zur Wahrscheinlichkeit der früher gemachten Annahme, deren strenge Folgerung wir durchführen werden.

Wenn die früher angeführte Definition des spec. Gewichtes richtig ist, und man mit d, d′, d″, ꝛc. und u, u′, u″ ꝛc. die spec. Gewichte der Körper und die darin eingeschlossenen Mengen kosmischen Fluidums bezeichnet (wir wollen uns vorläufig nur mit den gasförmigen Körpern befassen), so erhalten wir folgende Relationen:

$$\frac{d'}{d} = \frac{u}{u'}; \quad \frac{d''}{d} = \frac{u}{u''}; \quad \frac{d'''}{d} = \frac{u}{u'''} \text{ ꝛc.}$$

Oder was auf dasselbe kommt:

$$\frac{d'}{d} = \frac{yu}{yu'} = \frac{k}{k'}; \quad \frac{d''}{d} = \frac{yu}{yu''} = \frac{k}{k''}; \quad \frac{d'''}{d} = \frac{yu}{yu'''} = \frac{k}{k'''}.$$

Wenn wir uns nun erinnern, daß k, k′, k″, k‴ ꝛc. die Zahlen der absoluten Wärme-Capacitäten darstellen, nach den Angaben von Hirn, welcher durch Rechnung gefunden, daß diese verschiedenen absoluten Wärme-Capacitäten sind:

für Wasserstoff . . .	k	= 2,4448	= yu
„ Sauerstoff . . .	k′	= 0,15	= yu′
„ Stickstoff	k″	= 0,17143	= yu″
„ Kohlenoxydgas	k‴	= 0,17143	= yu‴

Wenn wir ferner annehmen für die specifischen Gewichte dieser verschiedenen Gase im Verhältniß zum Wasser nach den Angaben von Regnault:

für Wasserstoff . . . d = 0,000089578
„ Sauerstoff . . . d′ = 0,001429802
„ Stickstoff . . . . d″ = 0,001256167
„ Kohlenoxydgas . d‴ = 0,0012505,

so finden wir:

$$\frac{k}{k'} = \text{annähernd } 16$$

$$\frac{d'}{d} = \text{annähernd } 16.$$

Man kann daher schreiben: $\frac{d'}{d} = \frac{k}{k'}$; dann: $\frac{k}{k''} =$ annähernd 14 $\frac{d''}{d} =$ annähernd 14. Woraus: $\frac{d''}{d} = \frac{k}{k''}$. Endlich: $\frac{k}{k'''} =$ annähernd 14

$$\frac{d'''}{d} = \text{annähernd } 14, \text{ folglich: } \frac{k}{k'''} = \frac{d'''}{d}.$$

Diese merkwürdigen Resultate beweisen zwei Sachen:

1. Daß meine Definition sowohl, als die daraus folgenden Deductionen richtig sind.

2. Daß, zur Ehre der französischen Wissenschaft, die durch Hirn berechneten Zahlen für diese Gase, sowie die allgemein angenommenen Zahlen für ihre spec. Gewichte sehr nahe richtig sind. Wenn ich diese verschiedenen Resultate zusammenziehe, so finde ich Folgendes:

$du = d'u' = d''u'' = d'''u'''$ ꝛc. = constante, welches sich auf folgende Weise ausdrücken läßt:

„Das Product des spec. Gewichtes eines gasförmigen Körpers mit der Menge kosmischen Fluidums, enthalten in der Gewichtseinheit dieses Körpers, ist eine constante Größe."

Wenn wir diese gleichen Größen alle mit y multipliciren, erhalten wir:

$dyu = d'yu' = d''yu'' = d'''yu''' \ldots$ constant, welches zu folgendem Gesetze führt:

„Das Product des spec. Gewichtes eines gasförmigen Körpers mit seiner wirklichen spec. Wärme ist eine constante Größe."

Oder mit anderen Worten:

Wenn man das spec. Gewicht eines gasförmigen Körpers einer Veränderung unterwirft, so verändert sich seine spec. Wärme im umge-

kehrten Verhältniß oder im directen Verhältniß mit der Veränderung seines Volumens.

Dieß war der Satz, den wir beweisen wollten.

Ich werde nicht zu beweisen versuchen, daß dieser Satz allgemein gilt, und sich auf alle Körper der Natur anwenden läßt; es würde mich zu weit führen, und wir wollen nur gewisse Gase in Betracht ziehen.

Sehen wir einmal, zu welchen praktischen Folgerungen uns die Aufstellung dieses Theoremes führt: Wir wollen zuerst in Betracht ziehen, was vorgeht, wenn man eine gewisse Menge Wärme Q einer gegebenen Menge Gas vom Gewichte P zuführt?

Diese Wärme theilt sich in zwei Theile:

1. Jener Theil, welcher sich der umgebenden kosmischen Materie mittheilt in Form von Wärme-Ausstrahlung, wir wollen sie mit Qr bezeichnen.

2. Jener Theil, welcher verwendet wird zu einer Kraftäußerung nach außen, und daher auf die umgebenden Körper einwirkt in Form von Druck, wie z. B. in dem Cylinder einer Dampfmaschine, wir wollen sie mit Qex bezeichnen.

3. Jener Theil, welcher verwendet wird zur Aufhebung der Attraction, welche die morphen Molecüle aneinander fesselt und eine innerliche Moleculararbeit vollbringt. Sie möge mit Qi bezeichnet seyn.

4. Jener Theil, welcher verwendet wird zur Erhöhung der Temperatur, wie sie durch das Thermometer angegeben wird. Wir wollen sie Qt nennen.

Man wird also erhalten:

$$Q = Qr + Qex + Qi + Qt$$

Ich setze nun zwei Fälle voraus, daß nämlich die Verbrennungsgase sich frei ausdehnen können oder nicht.

In dem ersten Falle, welcher der gewöhnliche ist, wird sowohl die scheinbare als die wirkliche Wärme-Capacität, wie es früher nachgewiesen wurde, vergrößert. Sie waren z. B. C und c bei der Temperatur des Beginnes, welche angenommen 0^0 war, und sie sind bei der nun erreichten Temperatur, welche wir mit t' bezeichnen wollen, C' und c' geworden. Wir haben also in dem ersten Falle:

$$Q - Qr = Qex + Qi + Qt$$

Nun ist:

$Qt' = P \times c' t'$. Man erhält aber auch, da die scheinbare Wärme-Capacität die Wärmemengen Qt', Qex und Qi vorstellt, folgende Gleichung:

$$PC't' = Qex + Qi + Qt' = Q - Qr.$$

In dem zweiten Fall, vorausgesetzt, daß durch die Anwendung meines später zu beschreibenden hydraulischen Apparates die Verbrennungsgase bei constanten Volumen erhalten bleiben, sieht man, daß $Qi = 0$ ist; was die Wärmemenge Qex anbelangt, so nehme ich sogar zu meinem Nachtheil an, daß sie nicht abgenommen hätte, und dieses ist theilweise der Fall, denn diese Wärme hat eine Arbeit verrichtet in Form eines Druckes, gemessen durch die Höhe der gehobenen Wassersäule in meinem Apparate, so zwar, daß wir in diesem zweiten Falle folgende Gleichung erhalten:

$$Q - Qr = Qex + Qt = PCt$$

wenn t die neue Temperatur ist, welche in dem zweiten Falle erreicht wurde.

Außerdem hat man die Gleichung $Qt = Pct$; denn: C und c habe sich nicht verändert. Daraus zieht man:

$$t = \frac{Q - Qr}{PC} = \frac{Qex + Qt}{PC} \text{ und}$$

$$t' = \frac{Q - Qr}{PC'} = \frac{Qex + Qi + Qt'}{PC'}.$$

Man sieht wohl augenblicklich, daß $t > t'$, denn die Nenner sind dieselben. Man hat $PC < PC'$ weil $C' > C$ ist; folglich erhält man $t > t'$.

Ich werde diesen erhaltenen Fundamentalsatz für unseren Zweck auf folgende Weise formuliren:

„Wenn man zwei Heizsysteme mit einander vergleicht, wovon das eine bei constantem Volumen der Verbrennungsgase und das andere bei veränderlichem Volumen derselben stattfindet, so wird die erhaltene Temperatur in dem ersten Fall größer seyn als in dem zweiten unter sonst gleichen Bedingungen." —

Wenn man die früheren Formeln näher betrachtet, so findet man, daß die Temperaturerhöhung durch zwei Gründe hervorgebracht wird.

1. Durch die nicht stattfindende Vermehrung der wirklichen specifischen Wärme;

2. dadurch, daß keine innere Arbeitsproduction stattgefunden.

Wir wollen zwar sogleich anführen, daß für die constanten Gase diese letztere Ursache wenig Einfluß hat, aber wir müssen dennoch derselben Rechnung tragen, weil in den Verbrennungsgasen sich eine ziemliche Menge Kohlensäure befindet und selbst Wasserdampf, bei welchem die innere Arbeit durchaus nicht zu vernachlässigen ist.

Wollen wir uns Rechenschaft geben über die praktische Wichtigkeit dieser Temperaturvermehrung, so finden wir wohl zuerst ein Hinderniß

in den ungenügenden Angaben. Wir haben bloß die durch Hrn. Regnault bestimmten scheinbaren spec. Wärmen zu unserer Disposition, sowie ihre Zunahmen für die Kohlensäure und für den Stickstoff. Es fehlen uns leider noch die genauen Angaben über die wirkliche specifische Wärme und ihrer Zunahme, sowie die berechneten Werthe der inneren Arbeit eines Körpers mit jedem Grad Temperaturzunahme. Meine Erfahrungen und meine Studien über diesen Punkt müssen noch vervollständigt werden, und ich will sie erst später und zwar anderweit veröffentlichen. Zwar wurde früher hinreichend nachgewiesen, daß sowohl die scheinbare als die wirkliche spec. Wärme der Gaskörper zunimmt, je mehr man sie sich ausdehnen läßt. Wenden wir z. B. die von Hrn. Regnault gefundenen Zunahme-Coefficienten an, welche für die Luft mit 0,0000028 und mit 0,000263 für die Kohlensäure gefunden wurden; jede Volumzunahme war dabei correspondirend mit einer Temperaturerhöhung von 1° Cels. Berechnen wir nun mittelst der früheren Formeln den Werth für t und t′, indem wir für Q die Wärmemenge setzen, welche durch die Verbrennung der verwendeten Gase entwickelt wird und bezeichnen wir mit P das Gewicht der durch die Verbrennung entstandenen Gase, so findet zwischen t und t′ ein Unterschied von 500 Graden statt, wodurch man einen Temperaturgewinn von 25 Proc. der theoretischen Temperatur erreicht, und zwar bloß durch Zurückhaltung der Ausdehnung der Verbrennungsgase. Täuschen wir uns nicht, hier findet nicht die Schaffung einer neuen Wärmequelle statt, sondern ganz einfach eine Wärmegeneration, indem man eine Wärme, welche sonst im latenten Zustand blieb, sich zu äußern zwingt und sie dadurch verwendbar macht.

Ich werde hier meine Betrachtungen über die spec. Wärme schließen, um einige Worte über die innere Moleculararbeit zu sagen.

(Der Schluß folgt.)

XCII.

Ueber einige neue Fabrications-Processe von Gas für Beleuchtungszwecke; von T. Wills.

Aus dem Journal of Science and Arts durch den American Chemist, December 1873, S. 215.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 359 des vorhergehenden Heftes.)

Im Jahre 1871 wurde ein Patent genommen auf „Verbesserungen in der Bereitung und Reinigung von Gas, und an gewissen Theilen

der dazu verwendeten Apparate", welche, da es hauptsächlich dabei auf die Destillation von Kohle und anderen Materien bei niedriger Temperatur abgesehen war, Alles erfüllen sollten, was man in Bezug auf die zweite und dritte der obigen Erwägungen wünschen könnte, und zugleich als Ersatz für die längere Dauer der Destillation eine sehr beträchtliche Vermehrung des Gases und dieses von besserer Leuchtkraft als bisher in Aussicht stellten. Es ist da vorgeschrieben, die Kohle bei weit niedrigerer Temperatur als gewöhnlich, nämlich bei 600 bis 1000° F. (315 bis 540° C.) zu destilliren, in Wirklichkeit werden aber wahrscheinlich 1300 bis 1400° F. (704 bis 760° C.) angewandt. Bei dieser Temperatur erhält man von 1 Tonne (20 Centner) Kohle ungefähr 8500 Kubikfuß Gas nebst einer mehr als gewöhnlichen Menge Theer und Oel; dieser Theer wird behufs größerer Beschleunigung des Processes durch besondere Vorrichtungen verdichtet, möglichst frei von Wasser gesammelt und dann in einer besonderen Retorte umdestillirt. Das bei der Erhitzung der Kohle erzeugte Gas ist, wie zu erwarten, von hoher Leuchtkraft; seine Reinigung geschieht ganz in der gebräuchlichen Weise, braucht daher nicht eigens beschrieben zu werden, hervorzuheben ist aber noch, daß dasselbe verhältnißmäßig wenig oder nichts von dem sogenannten Rest-Schwefel enthält, mit welchem Namen man denjenigen Schwefel bezeichnet, der bei der Gasbereitung als Schwefelkohlenstoff, und zwar in hoher Temperatur auftritt. Das Destilliren bei möglichst niedriger Temperatur hat also auch noch diesen Vortheil. Die wichtigste Seite der Erfindung besteht in der Umdestillirung des Theeres und Oeles bei niedriger Temperatur, wo gewisse Bestandtheile desselben verdampft und zugleich wieder andere condensirbare Producte erhalten werden. Letztere destillirt man abermals, wobei neue theilweise Zersetzung stattfindet, und dieß wird so lange fortgesetzt, bis eine gewisse Menge Theer in Dampf und Pech verwandelt worden ist. Dieses Resultat erreicht man auf folgende Weise: Theer und Oel läßt man in eine eiserne Pfanne fließen, welche auf 700 bis 800° F. (366 bis 426° C.) erhitzt ist; die flüchtigeren Bestandtheile entweichen sofort und treten von da in eine eiserne Vorlage, worin die mechanisch mit übergerissenen Materien sich absetzen; dann streichen sie durch eine mit kleinen Stücken Holzkohle angefüllte und auf ungefähr 1000° F. (540° C.) erhitzte Retorte. Bei diesem Durchgange erleiden die Dämpfe ohne Zweifel eine Zersetzung, jedoch nicht etwa in Folge directer Einwirkung der glühenden Holzkohle, sondern lediglich der Hitze, deren Action aber durch die große Oberfläche jener befördert wird. Dadurch entsteht eine gewisse Menge Gas, namentlich Wasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd (dessen Sauerstoff von der Zersetzung vorhandenen

Wassers herrührt), Sumpfgas und eine kleine Quantität leuchtender Kohlenwasserstoffe. Die condensirbaren Producte werden in derselben Weise abermals behandelt. Das aus dem Oel und Theer gewonnene Gas unterwirft man dem gewöhnlichen Reinigungsprocesse und mischt es alsdann dem aus der Kohle zuerst erhaltenen zu. Man hat nun den doppelten Vortheil, aus einer gewissen Menge Kohle nicht bloß mehr Gas als sonst, sondern auch ein weit besser leuchtendes erzielt zu haben.

Dieß ist die neueste der verschiedenen Methoden der Destillation des Steinkohlen-Theeres und Oeles. Bis jetzt fand man es am sparsamsten, Leuchtgas nur durch eine einzige Destillation (die des Rohmateriales nämlich) zu gewinnen; aber demungeachtet und trotz der Complicirtheit des neuen Verfahrens hat man es von competenter Seite nicht unterlassen, dasselbe der sorgfältigsten Prüfung auf seinen Werth zu unterwerfen. Ich lasse hier die wichtigsten Beobachtungen und Ergebnisse folgen, welche die HHrn. Keates und Odling darüber gewonnen haben. Es wurden zwei Versuchsreihen ausgeführt, die eine in einer Fabrik, wo Gas für den öffentlichen Gebrauch fabricirt wird, die andere in einer weit kleineren Anstalt, in welch' letzterer jedoch die verschiedenen Apparate unter gründlicherer Controlle stehen konnten und daher noch präcisere Resultate liefern mußten. Die höchste Ausbeute direct aus der Kohle erhaltenen Gases betrug (per Tonne) 9775 Kubikfuß, und die dabei angewandte Temperatur wechselte zwischen 1300 und 1400° F. (704 und 760° C.) Die Ausbeute an Oel und Theer variirte bedeutend je nach der Natur der Kohle; so lieferte die Silkstone-Kohle (per Tonne) 16,4, die Clay-Cross-Main 11,9 und die Pelaw-Main 13,9 Gallons. Die höchste Ausbeute an Gas, welche man durch wiederholtes Destilliren des öligen Theeres bekam, betrug per Gallon 29 Kubikfuß. Die mittlere Leuchtkraft des direct aus der Kohle erhaltenen Gases war gleich 23 Kerzen, die des aus dem Theer erhaltenen gleich 25 Kerzen. An Kohks zum Heizen der verschiedenen Theile des Apparates wurden 33 Proc. der producirten Kohks verbraucht, und dieser Consum stieg noch beträchtlich in Folge der bis zur vollständigen Trennung des Theeres in Pech und flüchtige Producte fortgesetzten Destillationen. Ferner ist hervorzuheben, daß die zur Destillation der Kohle verwendete Zeit das Doppelte von derjenigen betrug, welche man gewöhnlich dazu bei hoher Temeratur braucht. Im günstigsten Falle erhielt man bei diesem neuen Verfahren aus 1 Tonne Kohlen 9500 Kubikfuß Gas von 23 Kerzen Leuchtkraft, und aus 14 Gallons Theer (der mittleren Ausbeute von 1 Tonne Kohlen) 600 Kubikfuß Gas von 25 Kerzen Leuchtkraft. Aber dieses Resultat ward wiederum nur ermöglicht durch verhältnißmäßig viel Zeit- und

Brennmaterial-Verbrauch. Es möchte daher scheinen, daß das wiederholte Umdestilliren des Theeres verhältnißmäßig wenig Vortheil bringt; denn um so viel Gas von kaum geringerer Leuchtkraft, als dieses Umdestilliren des Theeres liefert, direct aus Kohlen zu erzeugen, bedarf es eines geringeren Aufwandes von Zeit und Kosten. In der That besitzt auch, wie die genannten Herren hervorheben, der Theer einen höheren Werth als Handelsartikel, wie als Material zur Gewinnung von Leuchtgas. Das Endergebniß besteht demnach darin, daß das bisherige allgemein gebräuchliche einfache Verfahren der Gasfabrication aus Steinkohlen durch das neu empfohlene kaum verdrängt werden dürfte.

Ein anderes patentirtes Verfahren beruht in gewissem Grade auf denselben Principien, jedoch mit beträchtlichen Modificationen; Destillation und Umdestillation werden nämlich gleichzeitig vorgenommen. Die im vorigen Patente erforderlichen beiden Theerbehälter sind hier nicht nöthig, sondern statt ihrer liegen eiserne Röhren, gleichsam Fortsetzungen der Retorten bildend und mit einer porösen Substanz (Bimsstein oder Kohks) angefüllt, horizontal und parallel mit den Retorten, und werden durch dasselbe Feuer erhitzt. Der erzeugte Theer, welcher hier nicht so reichlich wie in dem gewöhnlichen Verfahren auftritt, wird während des Durchstreichens jener Röhren zersetzt, und dadurch die Ausbeute an Gas erhöht. Wenn als poröse Substanz Kohks angewendet werden, so bekommen dieselben bald das Ansehen von Pechkohle, und sind dann ein vortreffliches Heizmaterial.

Dieses Verfahren hat noch eine wichtige, obgleich nicht als Theil des Patentes beanspruchte Seite, und diese besteht darin, daß ein Strom überhitzten Wasserdampfes in die Retorte geleitet und dadurch mit der glühenden Kohle in Berührung gebracht wird. Ein Theil dieses Dampfes erleidet Zersetzung, sein Sauerstoff vereinigt sich mit Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, und sein Wasserstoff geht frei aus. Man sollte erwarten, daß dieser Wasserstoff sich gleichfalls mit Kohlenstoff verbinde und als gasiger Kohlenwasserstoff auftrete; allein dieß ist wegen der in der Retorte herrschenden hohen Temperatur nicht möglich. Doch bringt das Einleiten von Wasserdampf einen indirecten Vortheil, und dieser besteht darin daß die aus der Kohle erzeugten Gase rasch aus dem heißen Raum entfernt, dieselben zugleich gewissermaßen verdünnt werden, und das Bestreben zur Bildung complexerer Materien ein theilweises Hinderniß findet, woraus sich dann das verhältnißmäßig geringere Auftreten von Theer und Oel leicht erklärt. Das vorherige Erhitzen des Wasserdampfes ist ohne Zweifel nothwendig, damit er sich nicht wieder verdichten kann; aber Erhitzen bis zur Rothgluth, wie in dem Patente angegeben, wäre eine schwierige und

wahrscheinlich unvortheilhafte Operation. Auch erfordert das Einleiten des Dampfes, wenn man sich davon Erfolg versprechen will, sehr sorgfältige Regulirung.

Vor einigen Jahren tauchte unter der Bezeichnung „Whites' Kohlenwasserstoff-Proceß" ein Verfahren auf, welches dem eben besprochenen ähnlich war und darin bestand, Wasserdampf in eine mit glühender Kohle angefüllte Retorte zu leiten. Es wurden dadurch folgende Vortheile erreicht:

1) Erhöhung der Gasproduction aus einem gegebenen Gewichte Kohle;

2) Erhöhung der Leuchtkraft dieses Gases;

3) Verminderung der Ausbeute an theerigen und öligen Producten. Es ist eine allgemein zugegebene Thatsache, daß je rascher das Erhitzen der Kohle geschieht, um so erfolgreicher die Operation ausfällt. Bei der gewöhnlichen Methode wird dieser Zweck bei weitem nicht erreicht, denn das Erhitzen erfolgt stufenweise von der äußeren, an der Retortenwand lagernden Schicht aus nach dem Inneren; in Folge dessen haben die schwereren und condensirbareren, auch in gewissem Grade werthvolleren Gase, welche aus dem Inneren nach dem Feuerraume kommen, die vollständiger verkohkte und heißere Außenschicht zu passiren und erleiden auf diese Weise eine weitere Zersetzung, bevor sie die Retorte verlassen. Es sind mehrere Vorschläge gemacht worden, um diesem Uebelstande zu begegnen, so z. B. die Kohle in äußerst dünnen Lagen zu erhitzen, oder die Retorte in einer beständigen drehenden Bewegung zu erhalten, damit die zugeführte Hitze gleichmäßiger auf den Inhalt vertheilt werde. Einige solcher Vorschläge hatten auch den gewünschten Erfolg, wurden aber technischer Hindernisse wegen wieder aufgegeben. Einer — vielleicht der einfachste, welcher noch aufgetaucht — ist jüngst in Ausführung gebracht; er besteht in Folgendem: die Retorte erhält eine senkrechte Stellung, und durch ihr Centrum dreht sich eine breite und etwas tiefe Schraube, welche der Länge nach in Sectionen getheilt ist, die in Winkeln von 45^0 zu einander stehen und beinahe bis an die Wand der Retorte reichen. Durch einen am oberen Ende der Retorte befindlichen Trichter wird die in kleine regelmäßige Stücke gebrachte Kohle eingefüllt; durch die Schraubengänge werden die Stücke gegen die erhitzte Wand getrieben, auf diese Weise verhältnißmäßig schnell zersetzt, und die Bewegung der Schraube ist so regulirt, daß, wenn die Feuerung bis zum Boden der Retorte gelangt ist, der Proceß sein Ende erreicht hat. Die dabei gewonnenen Kohks sind allerdings von etwas geringerer Qualität, auch beträgt die Ausbeute an Theer weniger als sonst, während mehr und leuchtenderes Gas erhalten wird. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten sind, wie bei den übrigen Methoden, hauptsächlich mechanischer Natur, denn die Schraube

ist wegen des bedeutenden Reibungswiderstandes nicht leicht zu bewegen, nutzt sich daher auch stark ab; dazu kommt dann noch der nachtheilige Einfluß der Hitze und des Schwefels der Kohle auf die (eisernen) Theile der Schraube. Daß übrigens dieses Verfahren in hohem Grade erfolgreich ist, ergibt sich aus nachstehenden Daten.

In Arbeit genommene Kohle	Menge des erhaltenen Gases	Leuchtkraft des Gases	Ausbeute an Theer
1 Tonne	11,040	16 Kerzen	8,5 Gallons.
1 Tonne	10,160	17 Kerzen	
1 Tonne	12,000	16 Kerzen	

Die Thatsache der Existenz einer bedeutenden Anzahl Kohlenwasserstoffe von großer Flüchtigkeit, deren Dämpfe angezündet mit stark leuchtender Flamme brennen, hat Veranlassung gegeben, Mittel ausfindig zu machen, wodurch diese Dämpfe benutzt werden könnten, um ein brennbares nicht leuchtendes Gas leuchtend zu machen, sowie einem nicht brennbaren Gase Brennbarkeit und Leuchtkraft zu verleihen. Das Patent-Office enthält mehrere solcher darauf bezüglicher Schriften, welche indessen aus dem einen oder anderen Grunde den Verfassern keinen günstigen Erfolg gebracht haben. Dabei sind nun allerlei Mißverständnisse zum Vorschein gekommen. Man hegte von derartigen Vorschlägen zu große Erwartungen, und auf der anderen Seite unterschätzte man sie auch zu sehr; beide Extreme lassen sich aber durch eine kurze Betrachtung gewisser wohlbekannter physikalischer Gesetze recht gut vermeiden. Vor Allem muß daran erinnert werden, daß die Leuchtkraft des Kohlengases von der Gegenwart der Dämpfe solcher flüchtigen Materien abhängt, welche sich im Gase gelöst befinden, aber noch condensirbar bleiben; und wir finden, daß der Verlust an Leuchtkraft, welchen das Gas beim Verweilen in niedriger Temperatur erleidet, in der That auf der Verdichtung solcher Materien beruht. Diese Beobachtungen beziehen sich auf das Princip der Carburirung überhaupt, und nicht auf specielle Mittel der Anwendung dieses Principes (Imprägnirung von Luft oder anderen Gasen mit den Dämpfen liquider Kohlenwasserstoffe.)

Vorstehende Idee der Carburirung ist übrigens keineswegs neu, denn sie datirt schon von der Zeit, wo das Kohlenleuchtgas anfing eingeführt zu werden; aber erst nach der Entdeckung und Benutzung der amerikanischen Oelquellen, welche helles Petroleum in bedeutender Menge liefern, konnte ein erfolgreicher Weg eingeschlagen werden. Im Jahre 1862 nahm Mongruel in Frankreich ein Patent, demgemäß Luft durch helles und leicht entzündliches Petroleum streichen sollte, welche dadurch mit so

viel Kohlenwasserstoff-Dampf beladen würde, daß sie sich entzünden lasse und mit leuchtender Flamme brenne. Diesen Vorschlag führte in England eine Gesellschaft aus, die sich Photogengas-Compagnie nannte, auch Unterstützung fand, aber dennoch wieder einging.

Seitdem sind noch verschiedene, auf denselben Principien beruhende, aber in den angewandten Apparaten beträchtlich von einander abweichende Projecte aufgetaucht. Man kann dabei einen allgemeinen Unterschied — mehr zum Zweck besonderer Prüfung, als wegen fundamentaler Verschiedenheit — zwischen ihnen machen, indem als Vehikel oder Medium zur Aufnahme des Kohlenwasserstoff-Dampfes Einige die atmosphärische Luft, Andere ein brennbares, aber nicht leuchtendes Gas verwenden. In beiden Fällen sind einige Bemerkungen über die Quantität des aufgenommenen Dampfes und dessen Verhalten im gelösten Zustande hier am Platze. Wegen Mangel wissenschaftlicher Kenntnisse hat man darüber verschiedene irrige Behauptungen verbreitet; so heißt es in einigen Patenten, es finde zwischen den Gasen der atmosphärischen Luft und den Dämpfen gewisser Kohlenwasserstoffe, wie ölbildendes Gas oder Acetylen, eine mehr als mechanische Vereinigung statt, eine ganz absurde Behauptung, die sofort Jedem einleuchten muß, der erwägt, unter welchen Umständen solche Gase entstehen. Der Dampf eines Kohlenwasserstoffes bleibt, ob er nun für sich auftritt oder in einem oder mehreren anderen Gasen vertheilt ist, doch immer Dampf und besitzt mithin stets dessen charakteristische Eigenschaften; ferner läßt er sich durch die geeigneten Mittel aus dem Gase, worin er vertheilt ist, wieder zur Flüssigkeit verdichten. Ein derartiges Beispiel bietet uns der Wasserdampf, welcher sich stets in größerer oder geringerer Menge in der Luft befindet, aber er bleibt doch immer Wasserdampf mit allen seinen Eigenschaften, nimmt daher auch in niedriger Temperatur die liquide Form an. Eine andere ebenso irrige Ansicht ist die, daß eine gewisse Menge Luft oder Gas eine unbeschränkte Quantität Dampf aufnehmen könne. Aus früher Gesagtem folgt aber, daß da eine bestimmte Grenze besteht und nichts vom Zufalle abhängt. Jede Flüssigkeit besitzt eine Maximum-Tension ihres Dampfes, und diese hängt von der Eigenthümlichkeit derselben, ihrem specifischen Gewichte oder Siedepunkt ab. Wenn daher ein gegebener, mit Luft oder einem anderen Gase erfüllter Raum eine Quantität Dampf von größter Tension enthält, so ist dieser Raum mit solchem Dampfe gesättigt, kann mithin nicht mehr davon aufnehmen. Da indessen diese Tension bei niedriger Temperatur schwächer ist, so kann ein Raum, der bei einer höheren Temperatur gesättigt ist, sobald die Temperatur sinkt, übersättigt werden, muß daher eine gewisse Quantität

des Dampfes im flüssigen Zustande absetzen. Will man dieß auf experimentellem Wege nachweisen, so muß man die Temperatur des Gases und nicht die des dasselbe enthaltenden Gefäßes beobachten, da die Leitungsfähigkeit des Gases für Wärme so gering ist, daß für eine gewisse Menge desselben eine beträchtliche Zeit erfordert wird, um es von einer höheren Temperatur zu einer niedrigeren zurückzuführen. Man wird dann bemerken, daß die Feststellung der Maximum-Tension des Dampfes einer Flüssigkeit für verschiedene Temperaturen ein sehr probates Mittel ist, die Menge des Dampfes zu erfahren, welche sich in einem gewissen Raume Luft oder eines anderen Gases verbreiten kann. Ein schon im Beginn dieser Abhandlung gethaner Ausspruch mag hier, zum besseren Verständniß, noch einmal wiederholt werden, nämlich, daß das Medium, in welchem der Dampf verbreitet ist, keine Einwirkung auf die diffundirte Quantität hat, denn ein Vacuum oder ein gleiches Volum irgend welchen Gases nimmt ein und dieselbe Quantität des Dampfes einer Flüssigkeit auf. Der Kochpunkt einer Flüssigkeit steht in einer weit innigeren Beziehung zu der Tension ihres Dampfes, als ihr specifisches Gewicht; in der That hängt der Kochpunkt von der Tension des Dampfes ab, denn da diese Tension dem Drucke der Atmosphäre die Waage hält, so erfolgt bei Ueberwindung des letzteren das Sieden. Bei den Patentträgern zeigte sich ein großes Bestreben, das specifische Gewicht der angewandten Kohlenwasserstoffe herabzudrücken, um Körper von bedeutender Flüchtigkeit zu bekommen, und die Kochpunkte solcher Verbindungen wurden verhältnißmäßig vernachlässigt; wahrscheinlich sind sie dadurch nicht irre geleitet, weil zufällig die zu ihren Zwecken am meisten benutzten Materien, wie die leichten Petrolea, niedrige specifische Gewichte und niedrige Kochpunkte besitzen, diese also gleichen Schritt halten. Allein es gibt eine andere Classe von Kohlenwasserstoffen, deren specif. Gewichte im umgekehrten Verhältniß zu ihrer Flüchtigkeit stehen, z. B. den Alkohol, das Benzol, den Schwefelkohlenstoff, deren specif. Gewicht resp. 0,791, 0,85 und 1,272 beträgt, deren Dampftension und folglich Kochpunkt aber gerade der entgegengesetzten Ordnung folgt, denn der specifisch schwerste von ihnen ist auch der flüchtigste. Die Tension des Alkoholdampfes ist bei gewöhnlicher Temperatur (+ 15° C.) gleich dem Drucke einer Quecksilbersäule von 30 Millimeter Höhe, während der Kochpunkt des Alkohols bei 79° C. liegt; die Tension des Benzol-Dampfes ist 55 Millimeter und der Kochpunkt des Benzols 78° C.; die Tension des Schwefelkohlenstoffdampfes ist 250 Millimeter und der Kochpunkt des Schwefelkohlenstoffes 48° C. Niedriges specif. Gewicht hängt mithin nicht immer zusammen mit niedrigem Kochpunkte und großer Flüchtigkeit.

Ein von Dalton aufgestelltes Gesetz, das sich allerdings nur annähernd bewährt hat, setzt uns demungeachtet in den Stand, eine ungefähre Vorstellung von der Tension des Dampfes einer Flüssigkeit zu bekommen, wenn wir den Kochpunkt derselben kennen. Es lautet: „Die Dämpfe verschiedener Flüssigkeiten haben gleiche Tension bei Temperaturen, welche von ihren Kochpunkten gleich weit entfernt sind."

So ist, während der Kochpunkt des Alkohols 79° beträgt, die Tension seines Dampfes 50, der Kochpunkt des Wassers 100° und die Tension seines Dampfes 71.

Die folgende Tabelle enthält die Kochpunkte einiger zur Carburirung der Luft benutzten leichten Petrolea nebst ihren specifischen Gewichten:

Kochpunkt und specifisches Gewicht einiger leichten Petrolea.

Specifisches Gewicht.	Kochpunkt
0,600	40° C.
0,628	30 „
0,669	68 „
0,699	92 „
0,726	118 „
0,741	136 „
0,757	160 „

Das am meisten angewandte Petroleum hat ein specif. Gewicht von ungefähr 0,650 und einen Kochpunkt von 58° C. In der nun folgenden Tabelle ist die Tension des Dampfes dieses Petroleums nach dem obigen Gesetze für verschiedene Temperaturen berechnet.

Tabelle der Maximum-Tension des Dampfes des Petroleums von 0,650 specifischem Gewicht bei verschiedenen Temperaturen.

Temperatur	Dampf-Tension
— 10° C. (14° F.)	43,5 Millimet.
0 „ (32 „)	81,0 „
+ 10 „ (50 „)	132,0 „
15 „ (60 „)	167,0 „
20 „ (68 „)	203,0 „
40 „ (104 „)	301,8 „

Diese Dampf-Tensionen drücken daher die höchsten proportionalen Quantitäten dieser Art von Petroleum aus, welche bei solchen Temperaturen in der Luft oder einem anderen Medium aufgelöst bestehen können; so beträgt die Menge des bei 15° C. oder mittlerer Tages-Temperatur aufgelösten Dampfes ungefähr das Doppelte derjenigen Menge, welche bei 0° C. oder dem Gefrierpunkte des Wassers aufgenommen wird. Die

Reduction der Temperatur von 15° zu 10° C. ist verknüpft mit einem Verluste von ungefähr einem Viertel des Betrages an Kohlenwasserstoffdampf. Diese Gegenstände sind einer directen Prüfung fähig, und man wird auf dem Wege des Experimentes immer zu denselben Resultaten gelangen. Man kann obige Tabelle noch klarer stellen, wenn man die die Tensionen des Dampfes angebenden Zahlen in, in einem gewissen Volum Gas bei irgend einer Temperatur enthaltenen Procentgehalten an Dampf ausdrückt.

Tabelle des Procentgehaltes des Dampfes des Petroleums von 0,650 specifischem Gewicht in der Luft oder einem anderen Medium bei verschiedenen Temperaturen.

Temperatur	Procentgehalt
— 10° C. (14° F.)	5,7
0 „ (32 „)	10,7
10 „ (50 „)	17,5
15 „ (60 „)	22,0
20 „ (68 „)	27,0
40 „ (104 „)	39,0

Damit nun ein „Luftgas"-Verfahren Erfolg habe, muß die Luft eine bei der niedrigsten Temperatur, welcher sie möglicherweise ausgesetzt ist, hinreichende Quantität Dampf aufgelöst enthalten, um Endzündlichkeit und die erforderliche Leuchtkraft zu erzielen, und daraus folgt dann, daß sie bei höherer Temperatur mehr enthalten wird, als für beide Zwecke nöthig ist. In mehreren Fällen verhält sich dieß auch ohne Zweifel so.

Die zu einer gewissen Zeit in Lösung befindliche Quantität Dampf berechtigt, wenn dabei die Temperatur unberücksichtigt bleibt, noch nicht zu der Annahme, daß diese Quantität zur Sättigung der Luft oder eines anderen Gases bei der niedrigsten Temperatur, welcher dasselbe ausgesetzt war, ausreiche. Daher muß eine Erniedrigung der Temperatur nach der Carburirung sorgfältig vermieden werden, denn sie würde einen Verlust von Dampf verursachen, der durch nachträgliche Steigerung der Temperatur nicht wieder gut zu machen wäre; dieß ist natürlich nur so zu verstehen, wenn das Gas oder die Luft den liquiden Kohlenwasserstoff abgesetzt hat und mit demselben nicht mehr in Berührung geblieben ist.

Die liquiden Kohlenwasserstoffe, welche gegenwärtig fast ausschließlich zur Carburirung vorgeschlagen worden, sind die bei der Destillation des rohen amerikanischen Petroleums zuerst übergehenden leichten Oele. Da diese letzteren zu flüchtig und entzündlich sind, um in den gewöhnlich gebräuchlichen Lampen gebrannt werden zu können, und man keine andere technische Verwendung dafür ausfindig zu machen wußte, so häuften

sich dieselben bedeutend an, und standen zu äußerst billigem Preise zu Gebote. Die Ungewißheit aber, ob man beim Bezuge derselben auch auf die Kosten kommt, oder gar Schaden leidet, setzt der Einführung großer Quantitäten bis jetzt noch Schwierigkeiten entgegen.

Hinsichtlich dieser „Luftgase" bleibt noch zu erörtern übrig, ob die verschiedenen Vorschläge zur Carburirung der Luft von einander abweichen. Der erste empfiehlt, Luft durch eine Schicht Petroleumäther von 0,670 specif. Gewicht zu treiben, und zwar in der Weise, daß die Luft unter Druck einen kleinen Behälter voll des Aethers, der einen aus Drahtnetz bestehenden falschen Boden hat, passirt, wodurch die Luft sich in feine Ströme spaltet, daher mit der Flüssigkeit in innige Berührung kommt, und beim Wiederaustritt am oberen Ende des Behälters mit dem Kohlenwasserstoffdampfe gesättigt ist. Die Flüssigkeitsschicht wird durch eine besondere Vorrichtung stets auf gleicher Höhe erhalten. Demselben Patente gemäß soll man auch in dem Aether eine gewisse Menge höher condensirter fester Kohlenwasserstoffe auflösen; aber es ist sehr zu bezweifeln, ob damit ein wesentlicher Vortheil erzielt wird.

Die Leuchtkraft eines solchen Gases ist sehr hoch, denn sie entspricht 30 Kerzen; dabei ist aber zu bedenken, daß durch einen solchen Vergleich die Leuchtkraft der Flamme nicht ausgedrückt wird, sondern nur die Thatsache, daß, wenn es möglich wäre (was nicht der Fall), das Gas in dem von der photometrischen Probe verlangten Grade, das ist 5 Kubikfuß per Stunde, zu verbrennen, jene Leuchtkraft erreicht werden würde; denn es steht fest, daß vermittelst des gewöhnlichen Londoner Argandbrenners oder eines Fledermausbrenners, zur Hervorrufung einer gleich großen Flamme weit weniger Luftgas verzehrt zu werden braucht, das Kohlengas, was sich offenbar aus der größeren Dichtigkeit des Luftgases erklärt. Noch ist zu bemerken, daß diese Luftgase gar nicht unter Druck brennen und daher nur für Brenner sich eignen, welche dem Austritte des Gases kein Hinderniß in den Weg legen wie die Argandbrenner, denn diese haben gleich den Fledermaus- und Fischschwanzbrennern, ein Bestreben Luft und Dampf von einander zu trennen, was sich vielleicht durch die schnellere Verdunstung der leichteren Substanz durch die enge Oeffnung erklärt. Derartige Luftgase besitzen aller Wahrscheinlichkeit nach einen bedeutenden Grad von Haltbarkeit bei gewöhnlicher Temperatur, und werden sich selbst durch lange Röhrensysteme ohne merkliche Verminderung ihrer Qualität leiten lassen. Ueber den günstigen Erfolg einer jüngst im Krystallpallast mit derartigem Luftgas ausgeführten Beleuchtung haben die öffentlichen Blätter berichtet; der dazu verwendete Petroleumäther hatte ein etwas niedrigeres spec. Gewicht,

als im Patente angegeben iſt. 1 Gallon dieſer Flüſſigkeit iſt im Stande, 800 Kubikfuß Luft zu carburiren, und beträgt die Ausgabe für jenes Quantum Oel 2 Shillinge.

Ein zweites Verfahren zur Darſtellung von Luftgas unterſcheidet ſich von dem eben beſprochenen erſtens dadurch, daß der erforderliche Luftſtrom durch ein Glockenwerk unterhalten wird; und zweitens, daß die Luft, anſtatt direct die Flüſſigkeit, damit getränkte Baumwolle, Wolle oder eine andere abſorbirende Subſtanz durchſtreicht. Flüſſigkeit und Reſultate ſind ſo ziemlich dieſelben wie oben. Man hat bereits im größeren Maaßſtabe Anwendung davon gemacht, nämlich die kleine Stadt Great Marlowe damit zu beleuchten angefangen.

Vielleicht verdient dieſes zweite Verfahren einen kleinen Vorzug vor dem erſten, weil das aufwallende Durchſtreichen der Luft durch eine flüchtige Flüſſigkeit deren Verdunſtung in ſo hohem Grade befördert, daß die Temperatur derſelben (der Flüſſigkeit) ſehr bedeutend herabſinkt, ja ſelbſt bis zum Froſtpunkte (0° C.) gelangen kann, was denn natürlich auch eine beträchtliche Erniedrigung der Temperatur der Luft nach ſich ziehen würde. Derartige Abkühlungen ſind aber ſorgfältig zu vermeiden, weil das Beſtreben dahin gerichtet ſeyn muß, möglichſt viel Dampf in Löſung zu bringen.

Noch ein drittes Verfahren verdient einige Beachtung, denn es beſitzt wenigſtens den Vortheil der Einfachheit, die darin beſteht, bloß einen gewöhnlichen Gaſometer als Gaserzeuger anzuwenden. An dem oberen Ende dieſes Gaſometers befindet ſich eine Klappe, welche ſich mit Leichtigkeit nach Innen öffnet, aber ſich ſofort ſchließt, wenn auf denſelben ein Druck ausgeübt wird. Unter dieſer Klappe ſind Tröge (trays) angebracht, welche eine ſchwache Lage Petroleumäther von wo möglich noch geringerem ſpecifiſchem Gewichte, als man ihn ſonſt anwendet, enthält. Wenn der Gaſometer durch mechaniſche Kraft ſich hebt, ſo ſtreicht die eintretende Luft über die Oberfläche des Kohlenwaſſerſtoffes und wird dadurch hinreichend damit beladen, um ſofort als leuchtendes Gas benutzt werden zu können. Die Leuchtkraft der Flamme entſpricht hier 30 bis 33 Kerzen. Der hierzu dienende Petroleumäther, wovon 1 Gallon 500 Kubikfuß Luft carburiren ſoll, iſt angeblich in unbegrenzter Menge zu haben, denn er beſtehe aus dem bei der Bereitung des amerikaniſchen Keroſenöles durch Deſtillation zuerſt übergehenden Antheile. Gegenwärtig läßt man dieſen ſehr flüchtigen Theil noch frei in die Atmoſphäre entweichen, aber man glaubt, daß ſeine Condenſirung und ſein Transport keine beſonderen Koſten und Schwierigkeiten verurſachen werden. Seine raſche Verdunſtung erklärt ſich aus dem niedrigen Kochpunkte; der

Dampf ist sehr schwer und steht darin dem des Schwefeläthers nicht nach, macht daher die von ihm durchdrungene Luft beträchtlich schwerer, als ein gleicher Raum reine Luft ist, und diesen Umstand hat man zur Construction einer Art tragbarer Gaslampe benutzt. Ein kleiner Behälter welcher durch ein Rohr mit einem gewöhnlichen Gasbrennner in Verbindung steht und mit einem Hahn versehen ist, wird nämlich mit einem lockeren Gegenstande z. B. Wolle oder Baumwolle angefüllt und diese mit dem Petroleumäther getränkt. Beim Oeffnen des Hahnes treten Luft und Dampf durch das Rohr in den Brenner, wo das angezündete Gasgemisch eine der des gewöhnlichen Kohlengases ähnliche Flamme gibt, während die atmosphärische Luft durch ein kleines oben am Behälter befindliches Loch fortwährend wieder ersetzt wird. Man hat ermittelt, daß 1 Pinte Oel ausreicht, um die Flamme neun Stunden lang zu unterhalten.

Man hat häufig geglaubt, derartige äußerst flüchtige Flüssigkeiten werden mehr als diejenigen von höheren Kochpunkten Anlaß zu Explosionen geben; allein das ist nicht der Fall, jedoch nicht deßhalb weil eine Explosion unmöglich wäre, denn der Dampf eines brennbaren Kohlenwasserstoffes wird, wenn er mit Luft vermischt ist, die so viel Sauerstoff enthält, als zur Verbrennung des Wasserstoffes und Kohlenstoffes ausreicht, auf einmal völlig verbrennen und eine plötzliche Expansion verursachen, welche eben als Explosion zur Wahrnehmung gelangt. Allein die zur Erzielung dieses Resultates nothwendigen Bedingungen treten bei diesen schweren Dämpfen der so flüchtigen Flüssigkeiten schwieriger ein, weil, dicht oberhalb der explosiven Stelle, Luft und Dampf einfach brennen, während dicht unterhalb derselben, wegen Mangels an der erforderlichen Menge Dampf, keine Entzündung stattfinden kann. Der entgegengesetzte Fall tritt beim Wasserstoff ein, welcher, mit Luft in den variabelsten Verhältnissen vermischt, leicht explodirt. Man hat auch befürchtet, daß möglicherweise, selbst nach der vollständigen Vermischung eines solchen schweren Dampfes mit Luft, eine andere als liquide Art von Ausscheidung stattfinden, d. h. eine Schicht des schweren Dampfes am Boden und eine Schicht der leichteren Luft oben lagern könne; allein das Gesetz der Diffusion der Gase lautet, daß Gase und Dämpfe, so verschieden sie auch in ihrer Dichtigkeit seyn mögen, sich vollständig gleichförmig mit einander mischen und nicht wieder von einander trennen. Diesem Gesetze unterliegt natürlich auch die atmosphärische Luft, mithin lagert der leichtere Stickstoff nicht über dem schwereren Sauerstoff, sondern beide sind an allen Punkten in gleichem Mengenverhältnisse zugegen.

Wenn zwischen den gewöhnlichen Leuchtgasen und diesen Luftgasen

Vergleiche angestellt werden sollen, so muß dieß unter ein und denselben Umständen geschehen, und da wird man finden, daß das Kohlengas weder einer niedrigen Temperatur ausgesetzt, noch lange aufbewahrt werden darf, weil es die Dämpfe von Benzol, Toluol ꝛc. enthält, welche dabei leicht in die liquide Form übergehen. In dieser Beziehung leiden reiche Gase am meisten, daher mehr die aus Kännelkohle, als die aus gewöhnlichen Kohlen bereiteten, an Leuchtkraft verlieren.

Die Anwendung eines brennbaren Gases als Vehikel, um Dämpfe flüchtiger Flüssigkeiten zu absorbiren, scheint auf den ersten Blick ein rationelleres und voraussichtlich erfolgreicheres Verfahren zur Anwendung des Principes der Carburirung zu seyn, denn in den früheren Fällen bedurfte es nicht bloß einer zur Beförderung des Leuchtens der Flamme hinreichenden Quantität Dampf, sondern eine weitere Menge mußte zur Hervorbringung der Flamme selbst zugegen seyn. Wir können diese Differenz auch so ausdrücken, indem wir sagen, daß in dem einen Falle das brennbare Gas bereits fertig ist, und nur durch den Kohlenwasserstoffdampf mit leuchtenden Eigenschaften versehen werden muß; während in dem anderen Falle das brennbare Gas erst aus dem Kohlenwasserstoffdampf zu erzeugen ist, und dann auch seine Leuchtkraft von demselben empfangen muß. Es ist mithin vollkommen klar, daß ein nicht brennbares Gas eine größere Menge Dampf enthalten muß als ein brennbares, um dieselbe Leuchtkraft wie dieses zu besitzen. Daraus folgt natürlich noch nicht, daß es nicht möglich sey, ein nicht brennbares Gas, wie z. B. die Luft, mit Dampf genügend zu imprägniren, aber alles Uebrige gleichgesetzt, hat ein brennbares Gas einen wesentlichen Vortheil in dieser Beziehung voraus, und wahrscheinlich kann ein solches Gas mit einem flüssigen Kohlenwasserstoffe von höherem [142] Kochpunkte und daher geringerer Flüchtigkeit carburirt werden, als ein nicht brennbares Gas wie die Luft. Dieser Vortheil tritt noch mehr hervor, wenn man sich der Luft bedient, weil diese $^1/_5$ ihres Volums Sauerstoff enthält, welcher ohne anderen Effect als zur Erhöhung der Hitze der Flamme eine proportionale Menge Dampf verzehrt. Die Natur des angewandten brennbaren Gases ist von keinem wesentlichen Einflusse, daher liegt es im pecuniären Interesse, das billigst herzustellende zu benutzen. Die Möglichkeit, ohne große Umstände eine Quantität Wasserstoff aus Wasser zu gewinnen, war stets ein Lieblingsthema der Industriellen, und es liegen auch einige Vorschläge in dieser Beziehung vor; aber man erwartete kaum, in einem „neuen Gase" unseren alten Freund, das Wassergas,

[142] Im Originale steht irrig lower (niedriger).

mehr als einmal zu erkennen, und doch ist dem so, und erst jüngst schreibt ein Patent wieder vor, dieses Gas vermittelst eines leichten flüssigen Kohlenwasserstoffes zu carburiren. Das Verfahren ist zwar noch in der Kindheit, wird aber ohne Zweifel bald eine größere Ausdehnung gewinnen, datirt übrigens schon aus ziemlich früher Zeit, denn bereits 1830 wurde ein derartiges Patent von einem gewissen Michael Donov genommen. Diesem ersten folgte 1831 ein zweites von George Lowe, 1833 ein drittes von Gilbert Saunders, um dieselbe Zeit zwei weitere von Floret und J. B. Molerat, und noch mehrere andere, welche sich sämmtlich nur in unwesentlichen Dingen von einander unterscheiden und auf der Zersetzung des Wasserdampfes durch glühende Kohle, Kohks oder Metall beruhen. Diese Zersetzung erfolgt sehr leicht, wenn man solchen Dampf über dergleichen Substanzen leitet; dabei treten Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure auf, wahrscheinlich in zwei gesonderten Actionen, welche durch die folgenden Gleichungen versinnlicht werden:

$$HO + C = H + CO$$
$$2HO + C = 2H + CO^2.$$

Die Quantitäten der dabei erhaltenen Gase (H, CO, CO^2) wechseln je nach den Umständen. Eine Analyse der durch Leiten von Wasserdampf über rothglühende Holzkohle gewonnenen Gase gab im Mittel

Kohlensäure	20 Proc.
Kohlenoxyd	20 „
Wasserstoff	60 „
	100

Jede Form von Kohlenstoff ist im Stande, diese Zersetzung zu bewirken. Bei Anwendung eines Metalles, z. B. Eisen, tritt folgender Proceß ein:

$$4HO + 3Fe = Fe^3O^1 + 4H.$$

Das Gasgemisch ist entzündlich und brennt mit nicht leuchtender, aber sehr heißer Flamme, die noch mehr zunimmt, wenn die Kohlensäure vorher entfernt wird Die Flamme des Wasserstoffgases hat eine Temperatur von 3776° F. (= 2080° C.). Diese Flammenhitze ist ein unzweifelhafter Vortheil, wenn das Gas carburirt wird, denn die Kohlentheilchen gelangen alsdann zum Weißglühen; aber andererseits liegt in der Anwesenheit des Kohlenoxydes in dem Gase ein großer Nachtheil, denn dasselbe besitzt ganz entschieden giftige Eigenschaften, und schon 2 Proc. davon in einer Atmosphäre haben sich tödtlich erwiesen. Die Kohlensäure ist allerdings auch ein schädliches Gas, aber sie übt doch wenigstens direct keinen nachtheiligen Einfluß aus, sondern mehr in der Weise,

daß sie den Zutritt des erforderlichen Quantums Sauerstoff zu den Lungen verhindert, und daher durch Erstickung den Tod herbeiführen kann.

Bei diesem neuen Verfahren bedient man sich der gewöhnlichen Retorten, welche in Reihen von 5,7 oder 9 Stück liegen. Alle, mit Ausnahme der obersten von jeder Reihe, werden mit einer kohligen Substanz, gewöhnlich Kohks nebst Bruchstücken oder sonstigen Abfällen von Eisen angefüllt, zum Glühen erhitzt und Wasserdampf, welcher aus einem gewöhnlichen Dampfkessel entwickelt und durch Leiten in von demselben Feuer, das die Retorten speist, berührten Röhren überhitzt ist, hinzugeleitet, dergestalt, daß derselbe von einem Ende bis zum anderen die ganze Retorte durchzieht. Hinsichtlich des dabei stattfindenden chemischen Processes verweise ich auf die drei vorigen Gleichungen. Die oberste Retorte ist größer als die übrigen und gleichfalls mit Kohks angefüllt, aber man leitet keinen reinen Wasserdampf, sondern die aus den unteren Retorten getretenen Gase durch dieselbe, um den darin verbliebenen Rest von Wasserdampf auch noch zu zersetzen. Das nunmehrige Gasgemisch wird weiterhin ganz auf gewöhnliche Weise behandelt und in Gasometern zum Gebrauche aufbewahrt, denn es verhält sich nun in jeder Beziehung wie ein permanentes Gas. Man beabsichtigt, es selbst als Heizmaterial zu benutzen; aber sein hauptsächlichster Gebrauch erstreckt sich auf die Beleuchtung, und diese Eigenschaft ertheilt man demselben gerade so wie dem Luftgase, indem man es durch leichten Petroleumäther streichen läßt. Die Leuchtkraft des so gewonnenen Productes entspricht 16 bis 17 Kerzen. Uebrigens nimmt jenes Gasgemisch von dem Kohlenwasserstoffdampf nicht mehr auf als die atmosphärische Luft, beide Producte enthalten bei gleicher Temperatur gleich viel davon, und unterliegen beim Temperaturwechsel oder anderen Einflüssen gleicher Veränderung. Alle diese carburirten Gase sind natürlich frei von verschiedenen Unreinigkeiten, welche in den Kohlengasen gewöhnlich angetroffen werden.

Eine in Vorschlag gebrachte Anwendung dieses Principes der Carburirung in Verbindung mit der gewöhnlichen Gasfabrication hat mehrere günstige Seiten; denn das Steinkohlengas läßt sich gewiß ebenso erfolgreich carburiren, wie die Luft oder Wasserstoff und Kohlenoxyd. Nehmen wir den Fall, wo Steinkohle viel aber schlecht leuchtendes Gas liefert, so muß dessen Leuchtkraft unbestreitbar gewinnen, wenn ihm der Dampf eines leichten Kohlenwasserstoffes hinzugeführt wird. In solchem Falle bedarf man von letzterem natürlich bei weitem weniger, als für Luft und für Wasserstoff nebst Kohlenoxyd erforderlich ist. Eine sehr bedeutende Ausbeute von Gas aus Kohlen erhält man, wenn man bei hoher oder

bei gewöhnlicher Glühhitze Wasserdampf durch die Retorten streichen läßt, denn sie beläuft sich per Tonne Kohlen auf 52000 Kubikfuß, allerdings von einer nur 4 Kerzen gleichkommenden Leuchtkraft. Ein solches Gas würde dann durch Carburirung in einen allen Anforderungen genügenden Zustand versetzt werden können.

In den vorstehenden Mittheilungen habe ich mich bemüht, die Anforderungen, welche an jede der in Vorschlag gebrachten neuen Gasbereitungsmethoden zu stellen sind, möglichst klar und unparteiisch vorzutragen und zu prüfe n. Die überschwänglichen Behauptungen und unmöglichen Theorien, welche zuweilen aufgestellt werden, bekommen Glaubwürdigkeit und Unterstützung, weil die Beurtheiler selten die für solche Fälle erforderlichen chemischen und physikalischen Kenntnisse besitzen; und oft werden derartige Angaben mehr aus Unwissenheit, als in der Absicht zu täuschen gemacht. So viel steht übrigens fest, daß die Leuchtgasfabrication noch mancher Verbesserung bedarf, und daß die eine oder andere der neu in Vorschlag gebrachten Methoden werthvolle Beiträge zu einer solchen Verbesserung liefert. Daß dabei auch der Kostenpunkt eine bedeutende Rolle spielt, versteht sich von selbst; doch ist dieß ein Thema, auf welches ich hier nicht weiter eingehen kann.

XCIII.

Die fabrikmässige Gewinnung des Bleichkalkes und die neuesten Veröffentlichungen darüber.

In einer Abhandlung „über das Wesen des Bleichkalkes" hat C. Göpner [143] vor einigen Monaten Beobachtungen zur Aufklärung der wichtigsten über diesem Fabrikproduct schwebenden Dunkelheiten veröffentlicht. Dahin gehört die bis dahin so räthselhafte Erscheinung, die Quelle so vieler Verwirrung in der Anschauung über den Bleichkalk, — die Erscheinung, daß derselbe auch bei jedem Ueberschuß von Chlor in der Darstellung neben Chlorcalcium stets freies Kalkhydrat enthält. Göpner hat diese Erscheinung in überzeugender Weise auf den Gehalt des zur Darstellung des Chlorkalkes dienenden Chlorgases an Chlorwasserstoff zurückgeführt; indem dieser die Oberfläche der Kalkpartikel

[143] Dieses Journal Bd. CCIX S. 204.

in Chlorcalcium verwandelt, schließt dieses einen Theil des Kalkes so ein, daß er jeder ferneren Einwirkung des Gasstromes entzogen bleibt.

Diese einfache und natürliche Erklärung Göpner's hat aus irgend einem Grunde das Mißfallen der Chemiker der Silesia bei Saarau auf sich gezogen. Sie suchen sie in sogen. „kritischen Beiträgen ꝛc.“ [144] zu beseitigen, welche die Redaction vermuthlich in der stillschweigenden Absicht aufgenommen hat, um in einem leuchtenden Exempel zu documentiren, wohin es heut zu Tage mit der Kritik gekommen.

Nach den Chemikern der Silesia ist der wesentlichste Umstand, der ihnen gegen die Erklärung Göpner's spricht, ein „verhängnißvoller Zufall, der ihn mit Chlorkalksorten operiren ließ, die 14 Proc. und darüber Chlorcalcium enthielten“, ein Fall von dem sie glauben daß er nur selten und nur in mißrathenen oder zersetzten Producten vorkomme. Ein Betrag von 14 Proc. Chlorcalcium und darüber ist bekanntlich keineswegs unerhört, aber er ist weder eine Voraussetzung der Erklärung Göpners, noch steht er damit principiell im Widerspruch. Ganz abgesehen davon ist nun der „verhängnißvolle Zufall“, der Göpner mit solchen „Chlorkalksorten“ operiren ließ lediglich in der Einbildung der Chemiker der Silesia vorhanden. Nirgends, auf keiner der 23 Seiten der Göpner'schen Abhandlung ist ein Bleichkalk von 14 Proc. Chlorcalcium und mehr irgend erwähnt. Wer sich die Mühe geben will, den Ursprung dieses doch wohl bona fide begangenen Mißgriffes und Spieles der Einbildung zu suchen, der findet den Anlaß S. 208 [145] der Göpner'schen Abhandlung. An dieser Stelle, und nur hier, findet sich etwas von 14 Proc. Es handelt sich daselbst — nicht um „Bleichkalksorten“, sondern — um 6 Laboratoriumspräparate, von denen constatirt wird, daß sie auf 100 Gewichtstheile wirksames Chlor enthalten bezüglich:

I. II. . . . VI.

14,68 15,68 . . . 25,98 Gewichtstheile unwirksames Chlor (im Chlorcalcium.) Es ist also von Chlorcalcium überhaupt schlechterdings keine Rede und mithin ebenso wenig die Rede von Procenten des Chlorcalciums im Bleichkalk. Für die höhere Kritik ist natürlich das Verhältniß des wirksamen Chlors zum unwirksamen Chlor eines und dasselbe mit Procenten des Bleichkalkes an Chlorcalcium!

Derselbe Mangel an Urtheil und ernsterem Eingehen in die Sache,

---

[144] Dieses Journal Bd. CCXI S. 31 ff. Obige Bemerkungen beschränken sich auf den Schlußabschnitt S. 40 ff., der jene Erklärung betrifft. Das Uebrige wird gelegentlich einer demnächst erscheinenden Arbeit von anderer Hand seine Erledigung finden.

[145] A. a. O.

der die Kritiker der Silesia zu vorstehendem Mißgriff verführt, spinnt sich von Punkt zu Punkt fort. . . . So heißt es weiter, Göpner „stützt sich darauf daß es ihm durch Behandlung von Kalkhydrat mit Chlorwasserstoff nur gelungen 58 Proc. desselben (soll heißen des Kalkhydrates) in Chlorcalcium umzuwandeln, während die übrigen 42 Proc. intact blieben." [116] Auch dieß besteht nur in der Einbildung der Kritiker; Göpner stützt sich aber in keiner Weise auf den Umstand, daß die Menge des Kalkhydrates die mit Chlorwasserstoff ungesättigt blieb, 42 Proc. betragen. Sein Experiment besagt klar und deutlich lediglich das eine, nämlich daß selbst pures Kalkhydrat mit purer gasförmiger Chlorwasserstoffsäure auch beim größten Ueberschuß niemals vollkommen gesättigt werden kann. Denn die quantitativen Verhältnisse sind von den Nebenumständen des Versuches, dem Gehalt des Hydrates an hygroskopischer Feuchtigkeit, der Zertheilung des Kalkes u. s. w. bedingt.

Wenn die Kritiker weiter einwenden, daß Göpner „von einer steinfesten Masse" spricht, „welche er bei Behandlung des Kalkhydrates mit Chlorwasserstoff erhielt, während ein frisch bereiteter guter Chlorkalk ein trockenes Pulver ist", — so hat Göpner selbst diesen Einwand nicht nur bereits gemacht, sondern auch sogleich, nämlich 6 Zeilen weiter erledigt. Denn nachdem er S. 209 gesagt „diese Erscheinung" (unvollständige Sättigung des Kalkhydrates mit Chlorwasserstoff in obigem Versuch), „mochte von dem Zusammenbacken des Chlorcalciums zu einem festen Kuchen herrühren", reibt er das Kalkhydrat mit dem 20fachen Gewicht Quarzmehl an und weist mit der Waage nach, daß auch in diesem Fall, wo alles ein loses Mehl bleibt, noch 42 Proc. Kalkhydrat der Sättigung durch Chlorwasserstoffgas entgehen. „Es begreift sich", sagt Göpner, „ebensowohl, daß größere Zertheilung die Wirkung des Chlorcalciums nur mildern, nicht beseitigen kann, denn auch staubförmiges Kalkhydrat besteht immer noch aus Massetheilchen nicht aus Molecülen ꝛc." Die höhere Kritik weiß auch Unbequemes zu verschweigen, wie man sieht.

Die Unfähigkeit einer richtigen Auffassung der Sache, die Unfähigkeit zu unterscheiden zwischen der Quantität Chlorcalcium die gebildet wird und der Form in der es sich anlegt und Kalkpartikeln isolirt, — diese Unfähigkeit verdichtet sich in den Köpfen der Kritiker der Silesia zu folgender Regel de tri, die sie in Gedanken ansetzen: Wenn 87 Gewichtstheile Chlorcalcium erforderlich waren um 42 Gewichtstheile Kalkhydrat zu schützen, wie viel braucht man zum Schutz von dem durchschnittlichen Gehalt des Bleichkalkes an Kalkhydrat, nämlich 20 Proc. des letzteren? Da gelangen sie dann zu dem Ergebniß, dazu würde viel viel mehr Chlor-

[116] S. 42 a. a. O.

calcium gehören, als 1 Proc. Dieses 1 Proc. ist nämlich der Betrag an Chlorcalcium den sie für ihre Zwecke im Bleichkalk, im Widerspruch mit der Wirklichkeit, anzunehmen für gut finden. Nichts natürlicher daher, als daß die Herren „schlechterdings nicht begreifen" wie 20 Proc. Kalkhydrat im Bleichkalk ätzend bleiben können, denn sie haben überhaupt nicht begriffen um was es sich handelt. Ihre Logik ist dieselbe, wie die jenes ungläubigen Müllers, dem der Maschinenbauer für sein verpfuschtes Kropfrad eine kleinere lege artis construirte Turbine mit doppeltem Nutzeffect einsetzen wollte. Wenn das alte Rad, — so lautete der Ansatz des Müllers — bei 9 Fuß Durchmesser 3 Gänge trieb, wie will die neue Turbine mit $2\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser 6 Gänge treiben?!

Einige Kenntniß der Literatur hätte die Kritiker leicht auf dem Wege der Analogie zur richtigen Erkenntniß dessen bringen können was sie „schlechterdings nicht begreifen" können. So zieht z. B.[147] zu Brei gelöschter Kalk in einer Atmosphäre von purer Kohlensäure, wenn er darin nicht trocknen kann, auch nach vielen Tagen nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ Proc. an. Warum? Weil sich mit der ersten Einwirkung des Gases eine dünne Hülle von Carbonat auf der Oberfläche bildet, hinreichend die übrigen $79\frac{1}{2}$ Proc. Aetzkalk im Inneren dauernd zu schützen, gerade wie das Chlorcalcium beim Bleichkalk.

Um ihren Einwänden einiges Relief zu geben, drücken die Kritiker der Silesia alle Werthe, auf die es ihrer Meinung nach ankommt, willkürlich herab. So soll der Bleichkalk der Fabriken selten bis zu 2 Proc. Chlorcalcium enthalten. Fresenius z. B. fand in dem von ihm untersuchten Bleichkalk, den er nicht als zersetzt bezeichnet, 25,5 Proc. Chlorcalcium! So soll der gelöschte Kalk, wie er zur Chlorkalkfabrication angewendet wird, lufttrocken seyn und in diesem Zustande nur selten über 1 bis 2 Proc. hygroskopisches Wasser enthalten, in mit Wasserdampf gesättigter Atmosphäre „circa 1,15 Proc." Wasser anziehen; so soll Kalkhydrat mit 8 Proc. freiem Wasser „effectiv feucht" und darum unbrauchbar seyn. Daß Kalkhydrat mit 8 Proc. Wasser feucht sey, ist einer der wenigen gelungenen Schlüsse der Kritiker; aber sie meinen wohl naß. In einer von uns angestellten Gegenprobe zog reines Kalkhydrat (aus weißem Marmor) an der Luft 3,64 Proc., über Wasser unter einer Glocke bei 16° 6,17 Proc. Wasser an; es bedurfte derselbe Kalk 50 Proc. Wasser um ein sichtbar feuchtes Pulver und 80 bis 90 Proc. Wasser um einen dicken nassen Brei zu bilden. Nach den Kritikern soll ein Kalk mit 8 Proc. Wasser ein unbrauchbar nasses Material seyn, während das

[147] Wolters: dieses Journal Bd. CXCVI S. 343.

halbe Gewicht Wasser ihn noch lange in keinen Brei, sondern nur in eine sich ballende an der Gefäßwand anhängende Masse verwandelt. Ueber die Brauchbarkeit des Kalkhydrates mit 8 Proc. Wasser wollen sich die Kritiker in dem von einem gewiegten Praktiker herrührenden Artikel „Bleichkalk" im Handwörterbuch der Chemie unterrichten.

Die Chemiker der Silesia, nachdem sie in der charakterisirten Weise über Göpners Erklärung von dem ständigen Gehalte des Bleichkalkes an Kalkhydrat den Stab gebrochen, machen nun zum Schluß den Versuch eigene Ideen zu Markt zu bringen. Ihrer Meinung nach ist der Grund, warum ein Theil Kalkhydrat sich der Umwandlung in Chlorkalk entzieht, in der Thatsache zu suchen „daß ein von Feuchtigkeit vollkommen freies Kalkhydrat von Chlor nicht im geringsten angegriffen wird"; bei der Chlorkalkbildung soll nun das Kalkhydrat in den Zustand absoluter Trockenheit durch das Auftreten anderer Substanzen versetzt werden, welche das Wasser stärker anziehen, als das Kalkhydrat selbst.

Vor allen Dingen ist der Vordersatz nicht richtig; denn die wissenschaftlich feststehende Thatsache lautet: der Angriff des Chlors auf Kalkhydrat bedarf schlechterdings der Vermittelung von freiem Wasser, gleichviel aus welcher Quelle dieses dem Proceß zugeführt werden mag, ob durch feuchtes Kalkhydrat, oder feuchtes Chlor oder sonst wie. Wenn daher eine im Laufe der Chlorkalkbildung eintretende absolute Austrocknung des Kalkhydrates den Fortgang der Chlorkalkbildung abschneiden sollte, so müßte mindestens — von anderen Bedingungen einstweilen abgesehen — das zugeleitete Chlor absolut trocken seyn. Davon ist aber bei dem fabrikmäßigen Betrieb auf Chlorkalk schlechterdings keine Rede. Das Chlor wird nur sehr unvollkommen gewaschen, und an Trocknen desselben ist nicht zu denken. Die Schlüsse der Herren setzen also Bedingungen voraus die in der Praxis ganz und gar ausgeschlossen sind; sie sind für die Chlorkalkfabrication — und die ist es ja die allein erklärt werden soll — ganz unanwendbar. Somit zerfällt die ganze Aufstellung von vornherein in sich selbst und es läge im Interesse der Sache kein Grund vor, weiter darauf einzugehen, wenn nicht zur Kennzeichnung der Art wie die Kritiker der Silesia zu Werke gehen einige Bemerkungen am Platze wären.

Um ihrer Aufstellung — bis dahin eine bloße Conjectur — eine Art experimenteller Stütze zu geben, bringen die Herren einen einzigen, nicht wiederholten und möglichst unklar gedachten Versuch bei. Abgesehen von der fehlerhaften Logik und Ausführung im Einzelnen, könnte der Versuch im günstigsten Falle nur den längst feststehenden Satz nochmals beweisen: bei absoluter Abwesenheit von Feuchtigkeit keine Chlorkalk-

bildung. Der Versuch könnte dagegen niemals beweisen, daß bei der Chlorkalkfabrication in irgend einem Stadium jene absolute Abwesenheit von Feuchtigkeit wirklich zu Stande kommt. Nach der von den Herren citirten, aber sehr oberflächlich studirten Abhandlung von Tschigianjanz, Fricke und Reimer steht fest, daß eine Quantität von 0,4 Proc. Feuchtigkeit des Kalkhydrates im Bereich des Processes für die Bildung des Chlorkalkes hinreicht; daß die Chlorwasserstoffsäure im Chlor auch durch ein 3 Schuh langes Rohr mit Braunstein nicht völlig, sondern nur soweit entfernt werden kann, daß immer noch eine Gewichtszunahme von gegen 1 Proc. des Kalkhydrates eintritt; ferner, daß die durch die Bindung des Chlors frei werdende Wärme die Umwandlung des Kalkhydrates in Chlorkalk bewirkt, auch wenn nur Spuren von Feuchtigkeit im Spiel; endlich daß alle diese Erscheinungen mit dem Freiwerden von Wasser aus dem Kalkhydrat bei seiner Umwandlung in Chlorkalk zusammenhängen; denn, wenn die Chlorkalkbildung auch nur durch die kleinste Menge von Feuchtigkeit eingeleitet wird, so pflanzt sie sich durch das frei werdende Hydratwasser auf die benachbarten Theilchen des Kalkhydrates und so von Schichte zu Schichte fort.

Wie verhält es sich, diesen Thatsachen gegenüber mit dem Versuche der Herren von der Silesia? Sie mischen einem Kalkhydrat von 1,25 Proc. Feuchtigkeit scharf getrocknetes Chlorcalcium in wachsender Menge (von 1 bis 5 Proc.) zu und leiten über feuchten Braunstein und Chlorcalcium streichendes Chlor darüber. Das Kalkhydrat gehört, wie die Herren selbst sagen, nicht zu den hygroskopischen Körpern, das Chlorcalcium in hohem Grade. Was hätten die Kritiker nun diesen ihren eigenen Voraussetzungen zufolge erwarten müssen? Gewiß nichts weiter, als daß das Chlorcalcium den einzig vorhandenen Vermittler der Chlorkalkbildung, jene 1,25 Proc. Feuchtigkeit, vor allen Dingen hygroskopisch binde und so schon von vornherein alle Wirkung des Chlors unmöglich mache. Oder warum sollte das Chlorcalcium zuwarten und seine absorbirende Kraft auf das Wasser erst geltend machen, nachdem 24 Proc. Chlor absorbirt sind? Das Ergebniß hätte ihnen sagen müssen, daß der Versuch unlogisch gedacht ist, daß er das Entgegengesetzte von dem beweist was sie darthun wollen. Es hätte ihnen sagen müssen, daß die Wasser absorbirende Kraft des Chlorcalciums nicht zureicht, daß sie durch eine andere Kraft gelähmt wird; bei Tschigianjanz ꝛc. hätten sie finden können, daß diese Kraft die durch die Bindung des Chlors entwickelte Wärme ist, eine Erscheinung die sie gänzlich übersehen oder ignoriren. Weisen nicht die Erfahrungen von Tschigianjanz, Fricke und Reimer nach, daß die Elimination des Wassers, als Vermittler der Chlorkalkbildung, zu den

schwersten, die äußerste Umsicht erheischenden Experimenten gehört? Hatten ihre Beobachtungen nicht dargethan, daß es durch keine Maßregel gelingt, die Menge des absorbirten Chlors auf $^1/_2$ Proc. herabzudrücken? Haben nicht die Versuche von Ebell [148] den Beweis geliefert, daß über concentrirter Schwefelsäure abgesperrtes Chlor bei 120° C. getrocknetes Kalkhydrat in Bleichkalk und zwar in Bleichkalk von 29,3 bis 35,6 Proc. wirksamem Chlor verwandelt? Würde nach diesen Erfahrungen nicht jeder gewissenhafte Forscher Wiederholung des Versuches und Controlle unerläßlich gefunden haben? Die Kritiker der Silesia sind begnügsamer und da sie sich mit der Wiederholung nicht belästigt haben, so haben wir uns zum Ueberfluß dieser Mühe selbst unterzogen und zwar ganz nach ihrer Angabe, nur mit dem Unterschied, daß das Chlor nicht bloß über Braunstein und Chlorcalcium, sondern auch noch über Schwefelsäure geleitet war. Während sie bei Zumischung von 5 Proc. Chlorcalcium nur noch verschwindende Absorption von Chlor bemerkt haben wollen, erhielten wir bei 5 Proc. nicht bloß, auch bei 10 und 15 Proc. noch Producte überreich an bleichender Verbindung.

Den handgreiflichsten Beweis dafür, daß ihr Versuch von vorn herein falsch gedacht ist, hätte den Kritikern der Silesia die auf der Hand liegende und doch von ihnen unterlassene Controlle liefern müssen. Wenn die von ihnen gewagte Ansicht richtig ist, daß bei der Bildung von Bleichkalk ein Theil des Kalkhydrates lediglich aus Mangel an Feuchtigkeit der Einwirkung des Chlors entzogen bleibt, — so muß auch das Umgekehrte wahr seyn und das Kalkhydrat bei dauernder und hinreichender Zufuhr von Feuchtigkeit einen von Aetzkalk absolut freien Bleichkalk liefern. Dieß wird jedoch, als aller Erfahrung zuwider, wohl Niemand im Ernste behaupten wollen. Aber für die Kritiker der Silesia ist nichts unmöglich; sie verstehen ja einen Bleichkalk zu machen aus 80 Proc. bleichender Verbindung und 20 Proc. Kalkhydrat, [149] also frei von Chlorcalcium, warum nicht einen Bleichkalk frei von überschüssigem Kalk! Das Verhalten des Chlors gegen Kalkmilch kann hier selbstverständlich nicht in Betracht kommen, denn es beweist nach jeder Seite und darum nichts.

Man vermißt in den sonst anerkennenswerthen Bestrebungen der Chemiker der Silesia nur allzusehr die Reife des Urtheils die vor vorgefaßten Meinungen bewahrt. Wir schließen mit dem Rathe des Weisen im A. T.: „Geht nach Jericho bis euch der Bart wächst und dann kehrt wieder." F. K.

[148] Bei Göpner a. a. O. S. 215.
[149] A. a. O. S. 45.

XCIV.

Ueber die Normal-Münzplatten der englischen Münze.

Hierüber theilte Hr. W. C. Roberts in einem vor Kurzem in der chemischen Gesellschaft zu London von ihm gehaltenen Vortrage Folgendes mit.

Diese Platten dienen als Vergleichsmaaß für die Feinheit der aus der Präge kommenden Gold- und Silberstücke, und ihr Feingehalt war bisher in 1000 Theilen der entsprechenden Legirung 916,66 Gold und 925 Silber. Die Goldnormale wurde im Anfange des 16. Jahrhunderts unter Heinrich VIII eingeführt; die Silbernormale stammt aus der Zeit Eduard I (zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts). Da diese Platten sich abnutzten, so mußten sie von Zeit zu Zeit durch neue ersetzt werden, und es gelang nicht immer, dieselben Mengenverhältnisse zu Stande zu bringen, wie aus folgenden Zahlen ersichtlich ist:

Zeit	Gold in 1000	Silber in 1000.
1660	913,1	925,0
1688	914,6	924,0
1707	917,0	926,1
1728	916,5	931,3
1729	915,5	925,0.

Da die aus dem letzterwähnten Jahre herrührenden Platten nahezu erschöpft sind, so hatte Hr. Roberts, welcher das Amt eines Chemikers der englischen Münze bekleidet — die historische Stelle des Münzmeisters ist nach Graham's Tode vom gegenwärtigen Finanzminister abgeschafft worden, — neue Normalplatten herzustellen. Die Anfertigung dieser Platten ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Molecüle der Legirung sich beim Abkühlen ungleichförmig gruppiren, und zwar ist dieß bei der Silbermasse in höherem Grade der Fall, als bei der Goldmasse. Die Normalplatte der letzteren war ziemlich homogen durch die ganze Masse, und die mittlere Zusammensetzung verschiedener Theile wich von der Normale (916,66) nur um $^1/_{25000}$ der Masse ab. Die Silberplatte zeigte in einzelnen Theilen viel größere Abweichungen, und es war nothwendig, um ein der Zusammensetzung der Normale (925,00) nahe kommendes Stück zu erhalten, die mangelhafteren Stellen aus der gewalzten Platte auszuscheiden. Das so gewonnene Blechstück (3400 Grm. Gewicht) differirte in der Zusammensetzung von der Normale nur um $^1/_{27000}$ Theil der Masse. Die ungleichförmige Lagerung in der Silberlegirung äußert

sich darin, daß in der Regel die Mitte eines Metallstreifens mehr Silber enthält, als die beiden Ränder.

Obgleich die Gold- und Silberlegirungen von der Normale nur um einen geringen Bruchtheil abweichen, beläuft sich dieser Unterschied bei den großen Massen edlen Metalles, welches in einem Jahre durch die Münze passirt — im vergangenen Jahre gingen von Gold allein 240000 Kil. durch das Laboratorium der Münze — auf eine ansehnliche Menge. Es wurde daher, wie Hr. Field im Laufe der Discussion bemerkte, schon unter Sir John Herschel im Jahre 1852 reines Gold als Vergleichungsstufe eingeführt, und gegenwärtig sind Platten aus reinem Gold und bezüglich Silber für die so schwer homogen darzustellenden Legirungen substituirt. Die Goldplatte wiegt 2370 Grm., und es wurde das Metall dazu aus 500 Liter Goldchloridlösung mittelst Oxalsäure niedergeschlagen; das Silber stellte Hr. Roberts nach der Methode von Stas — Einwirkung von Kupfer-Ammon-Sulfit auf ammoniakalische Silbernitratlösung — dar.

Hr. Ridsdale bemerkte, daß die gegenwärtige Goldlegirung (916,66) am 16. October 1660 eingeführt worden ist; bis zu dieser Zeit galt die unter Eduard IV im Jahre 1447 festgesetzte Proportion von 994,8.

Hr. Makins erwähnte, daß die mexikanischen Dollarstücke, welche aus Metallstreifen von der Breite der Münzen geprägt werden, in der Mitte silberreicher sind, als an denjenigen Stellen, die von den Rändern des Streifens kommen. Auch gibt Hr. Makins an, daß eine Silber und Kupfer enthaltende Goldlegirung härter und minder abnutzbar sey, als eine silberfreie. (Die Legirung der im Jahre 1829 angefertigten Gold-Normalplatte hatte als Zusatz zu den 916,66 Theilen Gold 41,62 Silber und eben so viel Kupfer; seit 1837 wurde in den Münzen das Silber durch Kupfer ersetzt.) (Nach einer Mittheilung des Hrn. R. Gerstl in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1548.)

XCV.

Ueber die Verarbeitung von Weissblechabfällen; von Dr. C. Künzel in Blasewitz bei Dresden.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1874 Nr. 7.

Bei der Darstellung von Gegenständen aus Weißblech fallen im Durchschnitt ungefähr 6 Proc. vom Gewichte der verwendeten Platten

als Abschnitte ab, die meist als werthlos weggeworfen werden; bedenkt man die Quanta jährlich verarbeiteten Weißbleches, so ist ersichtlich, daß alljährlich höchst bedeutende Mengen eines immerhin werthvollen Productes nutzlos weggeworfen werden. — Es sind besonders gewisse industrielle Districte, die großartige Mengen von Weißblechabfällen produciren und früher wegwarfen; so z. B. lieferte mir die Umgegend von Nantes mit ihrer Conservenfabrication im Jahre 1869 = 368000 Kilogrm. solcher Abfälle; Birmingham wöchentlich 20000 Kilogrm., Paris monatlich 50—60000 Kilogrm.

Es sind wohl kleinere Mengen Weißblechabfälle auf verschiedene Art verwendet oder verarbeitet worden, z. B. als Zusatz zum Gußeisen beim Guß von Dampfcylindern, durch Behandlung auf nassem Wege mit concentrirter Schwefelsäure oder Aetzkalilösung; größere Mengen, als z. B. 3—5000 Kilogrm. pro 12 Stunden, wie ich es in den Jahren 1869—1870 gethan habe, hat wohl aber früher Niemand verarbeitet.

In Nachstehendem gebe ich eine Beschreibung der von mir angewendeten Methode, die in der Hauptsache in folgenden Operationen bestand:

1) Auskochen der Weißblechabfälle in mit Salzsäure und Salpetersäure angesäuertem Wasser bis zur vollständigen Auflösung des Zinnes.

2) Fällung des Zinnes aus der Zinnchlorür und Eisenchlorür haltenden Lösung mittelst Zinkes und Auswaschen des Zinnschwammes.

3) Auflösen des Zinnschwammes in Salzsäure und Krystallisiren des Zinnchlorürs.

4) Zugutemachung der rückständigen Eisenabfälle.

Ankauf der Weißblechabfälle. — Der gut geleitete Ankauf, sowie die genaue Sortirung der Weißblechabfälle ist eine Hauptbedingung, um aus der Verarbeitung dieser Abfälle ein gewinnbringendes Geschäft zu machen. — Gutes Weißblech enthält zwischen 5 und 9 Proc. Zinn; je dünner eine Weißblechsorte ist, desto mehr Zinn enthält sie und man kann im Allgemeinen darauf rechnen, daß französisches Weißblech bei derselben Blechstärke $1\frac{1}{2}$—2 Proc. Zinn mehr enthält als Weißblech aus englischen Fabriken, weil man in England ein viel größeres Gewicht auf die glatte Oberfläche der für die Verzinnung zu verwendenden Eisenbleche als in Frankreich legt, wo meist Bleche mit mehr oder weniger rauher Oberfläche verwendet werden; diese Rauhheiten des Eisenbleches müssen dann bei dem Verzinnen durch Zinn ausgefüllt werden, was den höheren Zinngehalt der französischen Weißblechsorten mit sich bringt. Sehr häufig verwendet man aber auch zur Verzinnung des Eisens Gemenge von Blei und Zinn; steigt der Bleigehalt über 10 Proc. von

dem Zinngehalte, so hat man sich vor diesen Abfällen, bei dem Ankauf zu hüten und muß sie jedenfalls getrennt verarbeiten, weil diese Art Weißblechabfälle bei der Verarbeitung größere Schwierigkeiten bieten und ein schlechteres Eisen als bleifreie Abfälle geben. Bei Nantes in Frankreich verwendet man für die Fabrication der Conservenbüchsen große Mengen von Weißblech, auf welches mittelst äußerst haltbarer Lackfarben Muster und Zeichnungen aufgedruckt sind; auch vor diesen Abfällen hat man sich beim Ankauf zu hüten, da diese Lackfarben beim Auskochen in säurehaltigem Wasser nicht gut angegriffen werden, das Zinn also theilweise ungelöst bleibt und man genöthigt ist den Lack durch vorhergehendes gelindes Erhitzen zu zerstören; durch dieses Erhitzen wird aber stets die Zinnausbeute etwas geringer.

Macht man mit Unterhändlern Lieferungscontracte über Weißblechabfälle und stipulirt nicht genau die Qualität, so erhält man wohl auch anstatt Weißblech alle möglichen Eisenblechabfälle mit weißem Ueberzuge, als z. B. Abfälle von verbleitem oder verzinktem Eisen u. s. w. und anstatt durchschnittlich 6 Proc. Zinn haltende Abfälle zu erhalten, empfängt man ein Gemisch, das 2—4 Proc. Zinn enthält, und macht ein ungünstiges Geschäft.

Da man füglich beim Ankauf der Weißblechabfälle einen bestimmten Zinngehalt nicht stipuliren kann, so sehe man sich die disponiblen Abfälle an, offerire den Preis nach Probe und je nach der Stärke der Bleche (je dünner, je werthvoller) und stipulire, daß bei Zusatz von verbleiten oder verzinkten Blechabfällen die Lieferung zurückzuweisen sey.

Die Blechabfälle sind so voluminös und für das Verladen zu wenig handlich, um sie ohne Verpackung versenden zu können; in einen großen Eisenbahnwaggon für 10000 Kilogrm. Ladung bringt man schwer mehr als 3—4000 Kilogrm. lose geladene Blechabfälle. Wo billig alte Verpackfässer oder Kisten zu beschaffen sind, stampft man daher die Abfälle zur Versendung in solche ein; wenn nicht, macht man daraus gestampfte Paquete von ca. 50—100 Kilogrm. Gewicht, indem man die Abfälle in eine starke viereckige, oben etwas conisch zulaufende Holzform mit Hülfe eines starken Schlägels einstampft und diese Paquete durch zwei kreuzweise gelegte Eisendrähte oder alte Bandeisen zusammenhält.

Will man diese eingestampften Paquete aus Weißblechabfällen verarbeiten, so ist es nöthig, sie möglichst aufzulockern und zwar in der Art, daß sich zwei Zinnflächen nicht so fest berühren, daß die Säure nicht dazwischen dringen kann. Es geschieht dieß am Besten anfangs mit großen 3- oder 4zinkigen Gabeln, nachher durch Ausklauben und Aufbiegen mit der Hand, welch' letztere Arbeit leicht und gut durch

Knaben, denen man zum Schutze der Hände starke Lederhandschuhe gibt, geschehen kann.

Auflösen des Zinnes von den Weißblechabfällen. — Man bedient sich hierzu eines kochenden Gemisches von 1 Theil roher Salpetersäure und 10 Theilen roher Salzsäure mit so viel Wasser verdünnt, daß die Flüssigkeit nach Beendigung des Auskochens ungefähr eine Hand hoch über den Weißblechabfällen steht.

Ich habe mich im Anfange großer Holzkübel von circa 3 Kubikmeter Inhalt bedient, diese sind aber sehr kostspielig und werden leicht durch die sauren Lösungen zerstört; viel besser ist es, entweder Steintröge anzuwenden, oder was billiger ist, Tröge aus Ziegelsteinen oder Holz, die innen mit einem heiß aufgetragenen Gemenge aus 2 Theilen Sand und 1 Theil Schwefel ausgekleidet sind. Bis auf den Boden eines solchen Lösegefäßes, das nicht unter einem Kubikmet. Inhalt haben darf, wenn man die Entzinnung des Weißbleches als industrielles Unternehmen betrachten will, reicht ein Rohr aus erhärtetem Kautschuk, welches oberhalb an ein Kupferrohr befestigt, mit einem Dampfgenerator in Verbindung steht.

Der leere Trog oder Bottich wird mit den losen Weißblechabfällen fast vollständig angefüllt, ein Bottich von 3 Kubikmet. Inhalt nimmt ca. 600—700 Kilogrm. Abfälle auf; hierauf wird das Säuregemisch aufgegeben und zwar nachdem es vorher mit so viel Wasser verdünnt wurde, als nöthig ist, daß die Flüssigkeit ungefähr bis zu $^4/_5$ der Höhe der Blechabfälle reicht. — Man läßt nun den Dampf hinzutreten, um die Lösung zum Kochen zu erhitzen, und fährt damit fort, indem man den Dampfhahn nur so viel öffnet, daß das Kochen unterhalten bleibt, bis die oberen Partien der Weißblechabfälle vollständig entzinnt sind und die Wasserstoffentwickelung, die einen Moment, nachdem alles Zinn gelöst war, ziemlich heftig wurde, fast ganz aufgehört hat, ein Zeichen, daß die Lösung fast neutral geworden ist. — Das Kochen nimmt im Durchschnitt $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden in Anspruch.

Die alles Zinn und eine gewisse Menge Eisenchlorür (sowie Bleichlorür, wenn das Weißblech bleihaltig war) enthaltende Lösung wird noch heiß durch Oeffnen eines Hahnes am Boden des Bottichs in ein Bassin ablaufen gelassen, in welchem sich beim Abkühlen die größte Menge Bleichlorür absetzt.

Im Durchschnitt kann man auf 1000 Kilogrm. Blechabfälle mit 5—6 Proc. Zinngehalt 300 Kilogrm. Salzsäure und 30 Kilogrm. Salpetersäure rechnen und diese sind ungefähr mit $3^1/_2$—4 Kubikmet. Wasser, resp. Waschwasser zu verdünnen.

Die ausgezogenen Eisenrückstände werden in den Lösebottichen oder Trögen mit Wasser abgespült und dieses Spülwasser zum Verdünnen der Säure für eine neue Partie benutzt; dann werden sie mit Gabeln aus den Bottichen gehoben und möglichst schnell in Paquete gestampft, deren Größe je nach dem Zwecke ihrer Verwendung variirt. Gefährlich ist es diese Eisenrückstände lose in größere Haufen geschichtet, aufzubewahren, da sie sich sehr leicht oxydiren und sich durch die Oxydation bis zur starken Rothgluth erhitzen können; mir ist auf diese Art im Sommer 1870 ein Haufen von ca. 100 Kubikmet. Eisenrückständen in Brand gerathen.

Für das Auskochen von 3000 Kilogrm. Weißblechabfällen pro Tag (12 Stunden Arbeitszeit) braucht man 6—7 Lösegefäße von je 3 Kubikmet. Inhalt, wenn man nicht ein übermäßiges Arbeiterpersonal halten will.

Ausfällung des Zinnes. — Die abgekühlte Lösung vom Auskochen der Weißblechabfälle wird in große Holzbottiche oder Steinbassins gebracht, die mit altem gewalzten Zink, alten Zinkbedachungen oder sonstigen voluminösen Zinkabfällen angefüllt sind, wodurch das Zinn nebst dem etwa in der Lösung enthaltenen Blei ausgefällt wird. Diese Ausfällung muß ohne merkliche Gasentwickelung von Statten gehen; findet Aufbrausen statt, so ist die Lösung zu sauer und man vergeudet Zink. Man probirt durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine etwas angesäuerte Probe der filtrirten Lösung, ob alles Zinn gefällt ist; die Zinnfällung dauert meist 2 Stunden. Ein am Boden des Bottiches befindlicher Hahn wird hierauf geöffnet und die klare Lösung, die weiter zu benutzen technisch unpraktisch ist, durch ein Filter von Segelleinwand, um suspendirten Zinnschwamm zurückzuhalten, abfließen gelassen. Die Zinkstücke in Bottich werden nun etwas geschüttelt, damit sich der angesetzte Zinnschwamm loslöst und möglichst auf den Boden des Bottiches fällt; der Fällbottich wird auf's Neue mit Lösung vom Auskochen der Weißblechabfälle gefüllt und so lange, unter zeitweiligem Ersetzen des gelösten alten Zinkes fortgefahren, bis der Fällbottich etwa bis zu $^1/_3$ oder $^1/_2$ seiner Höhe mit Zinnschwamm angefüllt ist. Auf 100 Theile producirtes Zinn braucht man im Durchschnitt 65—75 Theile alte Zinkbleche. Man sollte nach den Aequivalenten nur 55 Theile Zink pro 100 Theile producirtes Zinn verbrauchen, der Mehrverbrauch erklärt sich durch die zuweilen etwas sauren Lösungen, sowie durch den Oxyd- und Lothgehalt der alten Zinkbleche.

Der so erhaltene Zinnschwamm, der noch mit Zinkstückchen und Zinnloth gemengt ist, wird aus den Kübeln herausgenommen und durch ein Metallsieb mit ungefähr 3—4 Quadratmillimet. weiten Maschen unter

Zulaufenlassen von Wasser in ein Filter von Segelleinwand gerieben. Auf dem Siebe bleiben kleinere unzersetzte Zinkstückchen, die wieder in den Fällbottich gegeben werden, sowie Zinnloth, von dem verwendeten alten Zinke herrührend, zurück; letzteres wird in Tiegeln eingeschmolzen und als Zinnloth verkauft. Der durch das Sieb gegangene Zinnschwamm wird so lange auf dem Leinwandfilter mit Wasser ausgewaschen, als das ablaufende Wasser noch Eisen enthält, hierauf wird er in Leinwandsäcken unter einer Schrauben- oder hydraulischen Presse ausgepreßt, um ihn so wasserfrei als möglich zu erhalten.

Der auf diese Art bereitete Zinnschwamm wird auf Zinnsalz verarbeitet und zwar ist es vortheilhaft und daher nöthig, ihn sofort nach dem Auspressen in Salzsäure zu lösen oder wenigstens mit einer gewissen Menge Salzsäure übergossen aufzubewahren; geschieht dieß nicht, so oxydirt sich der Zinnschwamm stark und selbst bis zur Entzündung heftig und man behält dann viel unlösliches Zinnoxyd bei der späteren Auflösung in Salzsäure als Rückstand.

Die Verwandlung des Zinnschwammes in Zinnsalz ist dem Einschmelzen desselben auf Zinn vorzuziehen, denn einestheils erzielt man hierdurch aus dem Zinn, welches für die Auflösung eine äußerst geeignete Form hat, an und für sich einen höheren Preis, anderntheils hat man beim Einschmelzen des Zinnschwammes stets ein geringes Ausbringen an Zinn. Das geringere Ausbringen kommt theils von der Oxydation des Zinnschwammes während des Einschmelzens, theils auch, wenn man unter Oel einschmilzt, daher, daß der Zinnschwamm meist etwas Bleichlorür enthält, welches sich beim Einschmelzen in Blei und flüchtiges Chlorzinn umsetzt.

Die Fabrication des krystallisirten Zinnchlorürs ist so bekannt, daß ich dieselbe übergehe, nur führe ich die Verarbeitung der bei der Auflösung des Zinnschwammes erhaltenen unlöslichen Rückstände an. Diese bestehen zur Hauptsache aus Chlorblei und Zinnoxyd; ich habe dieselben mit gutem Erfolge dadurch zu Gute gemacht, daß ich sie in einem kleinen belgischen Zinkofen mit 6 stark nach vorn geneigten, in zwei Reihen liegenden Röhren zur Rothgluth erhitzte, nachdem ich sie ungefähr mit dem doppelten Volumen mageren Steinkohlenkleins gemischt hatte. Ist hinreichend Chlorblei in den Rückständen enthalten (wenn nicht, so gibt man solches zu, was man stets in Menge in den Bassins für die Abkühlung der Löseflüssigkeiten hat), so geht alles darin enthaltene Zinn als Chlorzinn in die Vorlage und es bildet sich gleichzeitig metallisches Blei, welches theils in die Vorlage fließt, theils aus den Rückständen der Tiegel als Körner ausgewaschen wird.

Zugutemachung der Eisenrückstände. — Bei einer täglichen Verarbeitung einer geringeren Menge Weißblechabfälle und da, wo die Schwefelsäure billig zu beschaffen ist, dürfte die Verarbeitung der Eisenrückstände auf Eisenvitriol als günstig zu betrachten seyn, bei einer größeren Production muß man aber gewiß stets von der selbstständigen Darstellung von Eisenvitriol aus allen Eisenrückständen absehen. — Ich verarbeitete in Lüttich ca. 4000 Kilogrm. Weißblechabfälle, was einer täglichen Production von 20000 Kilogrm. Eisenvitriol entsprochen haben würde; eine solche Quantität wäre in Belgien nicht mit Vortheil zu vertreiben gewesen, auch wenn man in Lüttich die Schwefelsäure hätte billig genug beschaffen können und die Hütte eine Ausdehnung gehabt hätte, um eine solche Production zu ermöglichen. Es handelte sich also darum, andere Verwendungen zu finden und wenn man die Eisenrückstände verkaufen wollte, selbstständig das Vorurtheil zu zerstören, das alle Eisenfabrikanten gegen die Eisenrückstände, von der Entzinnung des Weißbleches herrührend, haben.

Die Eisenrückstände in Paquete zusammengepreßt und zwischen zwei Eisendecken im Schweißofen geschweißt, gaben bei 20—25 Proc. Verlust ein höchst kaltbrüchiges Eisen, das sich aber warm mit schöner glatter Oberfläche und ohne Kantenrisse walzen ließ. Der auf diese Art erzielte Absatz war gering.

Ein gutes Product und einen besseren Absatz erzielte ich, wenn ich diese Eisenrückstände in Paquete von ca. 5 Kilogrm. geformt, im Verhältniß von 10—20 Theilen auf 100 Theile Roheisen beim Puddeln in dem Momente in den Puddelofen eintragen ließ, wenn das Roheisen im stärksten Schäumen war. Dieser Zusatz wirkte besonders bei stark phosphorhaltigem Roheisen verbessernd auf die Qualität des erhaltenen Stabeisens und die Eisenproduction pro Puddelofen wurde bedeutend erhöht.

Ein ganz vorzügliches weißes Roheisen erhielt ich, wenn ich die Eisenrückstände im Verhältniß von 2 : 5 mit Drehspänen aus grauem Roheisen, die immer in hinreichender Menge zu beschaffen waren, im Kupolofen einschmolz.

Nach England wurden ca. 800 Tonnen von diesen Eisenrückständen verkauft, zu welchem Zwecke ist mir unbekannt geblieben.

Was den Kostenpunkt anbelangt, so stellte sich dieser bei den sehr gedrückten Eisenpreisen im Jahre 1869—1870 in Belgien ohne Generalkosten wie folgt heraus:

1000	Kilogrm.	Weißblechabfälle	à 60	Fr.	pro	100	Kilogrm.	Fr. 60. —
300	„	Salzsäure	à 3	„	„	100	„	„ 9. —
30	„	Salpetersäure	à 50	„	„	100	„	„ 15. —
35	„	altes Zink	à 30	„	„	100	„	„ 10. 50
		Arbeitslohn						„ 20. —
		Kohlenverbrauch						„ 2. 50
								Ausgabe Fr. 117. —

Producte:

50	Kilogrm.	Zinn als Zinnschwamm	à 3	Fr.	pro	1	Kilogrm	Fr. 150. —
800	„	Eisenrückstände	à 3	„	„	100	„	„ 24. —
								Einnahme Fr. 174. —

Man sieht zugleich hieraus, daß es bei dieser Fabrication hauptsächlich auf das Ausbringen an Zinn, auf den gut geleiteten Einkauf der Weißblechabfälle ankommt, denn bei den damaligen Eisenpreisen hätte ein Ausbringen von nur 3 Proc. Zinn nicht einmal die Generalkosten gedeckt.

XCVI.

Ueber die Fabrication des Fensterglases; von Dr. Wisthoff.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1873 S. 230.

Die älteste Fabrication ist wohl die der kleinen „Rundscheibchen," bekannt unter dem Namen „venetianische Rundscheibchen, Patzen oder Rundscheibchen." Dieselben sind wohl italienischen Ursprungs. Im 12. und 13. Jahrhundert wurden dieselben schon bei Kirchen und Palästen angewandt, und zwar in hellgrüner Farbe. Später in gelber, blauer, violetter und rother Farbe.

Aus diesem Fabricate entstand das sogenannte Mondglas, luna; oder, in zwei Theile getheilt „Halbmondglas," demi lune.

Dasselbe zeichnet sich durch hohen Glanz aus, was dem Umstande zuzuschreiben ist, daß es, nur wenigen Manipulationen im Feuer ausgesetzt, seinen ursprünglichen Glanz beibehält. In der Mitte dieser runden Scheiben befindet sich eine dicke, nicht verwendbare Stelle, vom Ansatz der Glasmacherpfeife herrührend, so daß die aus einer Scheibe von 4 Fuß Durchmesser stammenden Scheiben eine Größe von 18 bis 20 Zoll in's Geviert selten überschreiten.

Nur in England werden diese Scheiben noch angefertigt und zwar bei Chance Brothers, sowie auch bei Hartley und Comp. in Sunderland.

An die Stelle dieses Glases trat in Deutschland gegen Ende des 18. Jahrhunderts das sogenannte Tafelglas. Bei dessen Herstellung wurde die Kugel zum Cylinder verarbeitet. Derselbe war am äußersten Ende zu öffnen, was dadurch erreicht wurde, daß man etwas glühendes Glas vorlegte, diese Stelle dem Feuer aussetzte und durch fortwährendes Erwärmen und Hineinblasen zersprengte. Die rauhen Wandungen wurden mit der Glasmacherschere abgeschnitten (altdeutsch geschnien, von schnien, schneiden). Die Franzosen nennen noch heute diese Manipulation: „sniederer." Diese so hergestellten Cylinder wurden nun von der Glasmacherpfeife abgetrennt, der Länge nach aufgeschnitten und in einem besonderen Ofen „Streckofen" gestreckt, d. h. zu flachen Tafeln verarbeitet. Die hierzu verwandten Steine waren nicht glatt genug, um eine ganz fehlerfreie Glastafel zu erzeugen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, ließ man die erste Glastafel auf demselben liegen und streckte auf dieser die übrigen Walzen (Cylinder).

Auch dieses Verfahren besteht noch in einzelnen Glashütten Belgiens und Frankreichs und wird von den Franzosen als étendre (strecken) sur des lagues (auf Lagen, Unterlagen) bezeichnet. Beide Bezeichnungen: sniederer und lagues, sprechen dafür, daß Frankreich und Belgien diese Fabrication aus Deutschland übernommen haben.

Nachdem die Walzen gestreckt, geglättet waren, wurden sie in der zweiten Abtheilung des Streckofens in verticaler Stellung aufgestellt. Wenn ein solcher Ofen gefüllt war, ließ man ihn erkalten und zündete ihn, nachdem die Scheiben herausgenommen, wieder an.

Der Glasmacher hatte die weitere Verarbeitung seines Fabricates, als Strecken, Schneiden und Verpacken, selbst vorzunehmen.

Zu jener Zeit wurde auch Spiegelglas aus diesem Fensterglase hergestellt. Man fertigte zu diesem Zwecke dicke Tafeln an und schliff sie auf beiden Seiten ab. Diese Arbeit war jedoch vollständig von der Fabrication des Glases getrennt und vorzugsweise in Händen der Juden. Es gab zwei Größen dieser Spiegel, welche vorzugsweise in Nürnberg fabricirt, unter dem Namen Juden- und Halbjudenmaaß in den Handel kamen.

Das Walzenglas, sowie das frühere Mondglas wurde vorzugsweise mit Potasche geschmolzen und bei Holzfeuerung geschmolzen und verarbeitet.

In den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts wurde diese Fabrication in Frankreich in der Weise verbessert, daß man Theilung der Arbeit einführte. Der Glasmacher erhielt einen Gehülfen (gamin); zum Strecken gebrauchte man continuirliche Oefen, deren zweite Abkühlungshälfte aus einem langen, mit eisernen Wagen versehenen Canale bestand, in welchem die fertige Tafel durch allmähliche Entfernung des vollen Wagens von der Feuerstelle abgekühlt wurde. Zum Strecken der Walzen (cylindres oder canons) wurden besondere Arbeiter, Strecker (étendeurs) benutzt. Das Zerschneiden und Verpacken wurde ebenfalls durch besondere Glasschneider (coupeurs) und Packer (emballeurs) besorgt. Die Fabrication wurde sehr bald in Belgien eingeführt und in großartigem Maaßstabe ausgebeutet. Im Jahre 1856 bestanden in Belgien, in der Gegend von Charleroi, an 100 Glasöfen, jetzt 180, oder fast ebenso viel als im übrigen Europa.

Belgien versorgt, Dank seiner günstigen Lage, fast die ganze Welt mit Fensterglas. Die übrigen producirenden Länder, als England, Deutschland, Frankreich, beziehen einen Theil von dort. Rußland bezieht allerdings auch von Deutschland. England und die Schweiz produciren ebenfalls Fensterglas, auch Schweden, Norwegen, Spanien, Portugal und Italien.

Belgien producirt, wie schon früher gesagt, die größte Quantität.

Deutschland, und zwar Westphalen und die Rheinprovinz, producirt das beste Glas.

Frankreich producirt das hellste: England die größten Scheiben.

Bis zum Jahre 1860 war der gewöhnliche, 6 — 10 Hafen (Schmelzgefäße) haltende Ofen (Schmelzofen) in Gebrauch. Hin und wieder wurden Versuche mit dem Siemens'schen Regenerativ-Gas-Ofen gemacht. Erst in den letzten sechs Jahren kommt derselbe häufiger zur Anwendung. In diese Zeit fällt auch die Anwendung des Boëtius'schen Ofens, dem der Siemens'sche jedoch vorzuziehen ist.

Die größten Oefen hat England; während die deutschen, französischen und belgischen Oefen 6 — 10 Hafen von 3 — $3\frac{1}{2}$ Fuß Höhe und gleicher Weite halten, arbeiten die Engländer mit Oefen, welche 6 bis 10 Hafen von annähernd 5 Fuß Höhe und 5 Fuß Weite besitzen.

In den meisten Ländern ist die Holzfeuerung jetzt zu kostspielig und hat der Kohlenfeuerung Platz gemacht.

Belgien besitzt die zur Fensterglasfabrication geeignetsten Kohlen, welche weniger Schwefel als die deutschen Kohlen enthalten. Deutsche Hütten arbeiten aus diesem Grund mit sogenannten „Trommeln" unabhängig vom Glasofen geheizten Oefen, worin die halbfertige Walze

(Cylinder) in stark rußender Flamme erwärmt wird. Durch diese rußende Flamme wirkt der Schwefelgehalt der Kohle weniger schädlich auf das glühende Glas ein. Die zum Strecken benutzten Oefen arbeiten mit 1 bis 12 Streckplatten. Die fertigen Scheiben werden auf eisernen Wagen abgekühlt. In jedem Ofen befinden sich 10 — 12 solcher Wagen, von denen jeder mit 10 — 12 Glastafeln belegt wird. Seit ca. 3 Jahren wurde in Belgien ein Ofen gebaut, worin diese 10 — 12 Wagen durch ein Hebelwerk ersetzt wurden, welches jede einzelne Scheibe, sobald eine neue hinzukommt, um die ganze Länge derselben von der Feuerungsstelle entfernt. Auf diese Weise geht die Abkühlung viel schneller von statten. Wenn früher ein Ofen 100 — 120 Scheiben während der ganzen Dauer seines Betriebes enthielt, so sind jetzt nicht mehr als 10 Tafeln in demselben. Dieses neue System hat sich bewährt und verschafft sich mehr und mehr Eingang in allen Hütten.

Die billigen Frachtsätze in Belgien, sowie die günstige Lage des Landes, vermehren für Deutschland die Schwierigkeit mit Belgien zu concurriren.

An die Stelle des geblasenen Spiegelglases ist längst das gegossene getreten. Das erstere war stark grünlich gefärbt, wohingegen das letztere fast farblos ist und deßhalb auch ein richtigeres Bild zurückwirft. Die Spiegelglasmanufacturen, von den kolossalsten Capitalien unterstützt, haben gewaltige Fortschritte gemacht. Noch vor dreißig Jahren staunte man in Berlin die aus der kaiserlich russischen Manufactur herrührenden Monster-Spiegelscheiben, welche dem König von Preußen zum Geschenk gemacht waren, an. Dieselben sind ca. 3 Quadrat-Meter (nicht 3 Meter Quadrat) groß. Die Londoner Ausstellung von 1862 zeigte bereits eine Spiegelscheibe von circa 12 Quadratmeter. Die größte und älteste Spiegelmanufactur in Frankreich ist die der Gesellschaft St. Gobain, deren Werke in St. Gobain, Ciry und Moluçon in Frankreich, Aachen, Stolberg und Mannheim in Deutschland liegen. England hat die Werke in St. Helens und an der Themse. Belgien die von Floreffe, St. Marie d'Oignies. In Norddeutschland existirt seit einigen Jahren das seit 1872 an eine Actiengesellschaft übergegangene Werk des Hrn. Koch in Grünplan. Augenblicklich wird ein großes Werk in Gelsenkirchen, Westphalen, errichtet. Alle diese Werke fabriciren auch das bekannte, zur Bedachnng 2c. verwandte sogenannte Rohglas.

Gegen Ende der fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts wurde in Sunderland, England, von Hartley und Comp. das sogenannte farbige Kathedral-Glas gefertigt. Dasselbe wird auf eisernen Tischen gegossen und gewalzt (in derselben Weise wie das Spiegelglas). Durch

diese Verarbeitung werden die beiden Seiten des Glases rauh und uneben, wodurch das durchfallende Licht gebrochen wird. Durch diese Eigenschaft erhalten die hiermit verglasten Räume ein gedämpftes Licht und findet dieses Glas überall dort Anwendung, wo ein solcher Effect gewünscht wird, wie in Kirchen 2c. Seit dem Jahre 1862 wird es auf den Glashütten von Wisthoff und Comp. in Königsstehle a. d. Ruhr fabricirt, seit 1864 ebenfalls in Frankreich.

XCVII.

Ueber die Conservation des Holzes durch Kupfervitriol; von M. Boucherie.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVIII, p. 487; Februar 1874.

Hatzfeld hat der Akademie eine Arbeit über die antiseptischen Eigenschaften des gerbsauren Eisenoxyduls mitgetheilt, worin er diesem den Vorzug vor dem auch conservirenden Kupfervitriol gibt. [150] Ich glaube daß es nicht überflüssig ist, wenn ich im Interesse der Wissenschaft und Industrie einige wenige Bemerkungen darüber mir erlaube.

Der Werth des Gerbstoffes als Antisepticum ist zu bekannt, um eines weiteren Beweises zu bedürfen; aber wirkt derselbe auf animalische und vegetabilische Materien in gleicher Weise? Man nimmt an, sagt Hatzfeld, daß, wenn das Holz der Kastanie und der Eiche besser als andere Hölzer der Zerstörung widerstehen, sie dieß ihrem großen Gehalte an Gerbstoff verdanken. Welche Versuche beweisen das? Mir ist nichts davon bekannt.

Das gerbsaure Eisenoxydul wird das Holz vor dem Angriffe der Termiten und Würmer zwar entschieden schützen; wird es aber auch unter der Erde gute Wirkung äußern? Ich zweifle daran, weil ein Eisenoxydulsalz, wenn es in das Gefäßgewebe des Holzes gelangt, sich rasch in Eisenoxydsalz verwandelt, und dieser Act stets von der Desorganisation des Holzes selbst begleitet wird. Als ich, um Holzblöcke (billes) schwarz zu färben, dieselben mit Lösungen von Eisenvitriol und Gerbstoff oder Campecheholzextract tränkte, fand ich, daß jene sich nur dann hielten, wenn sie vor der Feuchtigkeit des Bodens geschützt waren.

---

[150] Polytechn. Journal, 1873, Bd. CCX S. 77.

Ein Salz, welches weit kräftigere antiseptische Eigenschaften zu besitzen schien und mit welchem mein Vater seine ersten Holzimprägnirungsversuche anstellte, nämlich das holzessigsaure Eisen, gab in Bezug auf Conservirung nur sehr mittelmäßige Resultate. Was kann man hiernach von dem gerbsauren Eisenoxydul erwarten?

Die an dem Kupfervitriol gemachten Ausstellungen sind wenig haltbar. Hatzfeld glaubt „daß dieses Salz wegen seiner leichten Löslichkeit theilweise durch den Regen und die Feuchtigkeit des Bodens weggespült werden, und deßhalb nach einer gewissen Zeit seine conservirende Wirkung verschwinden müsse." Er übersieht aber dabei, daß zwischen den verschiedenen Elementen des Holzes und dem Kupfersalze eine sehr beständige Verbindung entsteht, welche allen Waschungen widersteht. Wenn man weiße Hölzer nach der Imprägnirung mit einer 1procentigen Kupfervitriollösung, mit viel Wasser wäscht, so gelingt es doch nicht, ihnen das mit den Bestandtheilen vereinigte antiseptische Agens wieder zu entziehen. Wir, mein Vater und ich, haben ähnliche Versuche wiederholt angestellt und gewaschene Hölzer im Boden vergraben, wo sie sich sehr gut hielten. Ich lege hier Hölzer vor, welche vor 25 Jahren imprägnirt worden sind; sie lassen nichts zu wünschen übrig, und die Untersuchung hat ergeben, daß ihr Gewebe eine bedeutende Menge Kupfersalz enthält.

In gewissen Fällen erhält man allerdings wenig befriedigende Resultate, allein das ist leicht zu erklären. Oft ist das Holz krank, wie ich mich wiederholt überzeugt habe; es ist dann nicht möglich, selbst mit Hülfe eines Druckes von 3 bis 4 Atmosphären, dasselbe mit farbigen oder salzigen Flüssigkeiten zu imprägniren, denn es dringt davon nichts in den kranken Theil ein, aber auch nichts in den angrenzenden gesunden, und die mikroskopische Prüfung des kranken Theiles zeigt, daß die Gefäße des Holzes mehr oder weniger desorganisirt sind.

Es gibt auch noch andere Ursachen des Mißerfolges, auf welche ich später zurückkommen werde. Eine der schwerwiegendsten ist, wie auch Hatzfeld angibt, die Unreinheit des Kupfersalzes. Ein Vitriol, der über 5 bis 6 Procent Eisenvitriol enthält, eignet sich gar nicht zum Imprägniren. Man trifft aber im Handel selbst Vitriole mit 10 bis 12 Proc. Eisenvitriol. Folglich darf man nur solchen Kupfervitriol anwenden, welcher wenigstens nahezu rein ist.

Hatzfeld citirt in seiner Notiz als Beispiel der conservirenden Wirkung des gerbsauren Eisens das Pfahlwerk einer in Rouen 1150 erbauten Brücke. Diese Pfähle waren, wie die Analyse dargethan, durch gerbsaures Eisenoxyd gewissermaaßen metallisirt. Aber gerade deßhalb

hege ich zu der antiseptischen Kraft des gerbsauren Eisenoxydules gar kein Vertrauen, denn dieses Salz geht leicht in den Zustand höherer Oxydation über und wirkt dadurch zersetzend auf die Elemente des Holzes.

Ich schließe mit der von Payen ausgesprochenen Ansicht über die antiseptischen Eigenschaften des mit Kupfervitriol imprägnirten Holzes:

„Der reine Kupfervitriol ist ein gutes Conservationsmittel, weil er die Fähigkeit besitzt, sich mit der Cellulose, der Holzfaser und verschiedenen, dem Holzgewebe anhängenden stickstoffhaltigen organischen Materien so zu verbinden, daß er sie schützt und selbst nicht wieder weggewaschen werden kann, wie eigens angestellte Versuche uns überzeugt haben; ferner weil seine Giftigkeit genügt, die kleinen Thiere vom Zernagen des Holzes abzuhalten, aber nicht so weit reicht, Menschen, welche mit so behandelten Hölzern zu thun haben, Nachtheil zu bringen.“ [151]

Miscellen.

C. Dauthendey's patentirter Illuminator für Photographien.

Unter der Bezeichnung „Illuminator“ hat sich der Photograph C. Dauthendey in Würzburg einen eben so einfachen als eleganten Apparat zur Betrachtung photographischer Portraits patentiren lassen, dessen optische Wirkung darauf beruht, daß die Bilder nicht durch direct einfallendes, sondern durch reflectirtes diffuses Tageslicht beleuchtet werden. Stellt man nämlich den lichtschirmähnlichen Apparat in der Nähe eines Fensters auf, so tritt dem Betrachter das Bild aus der Umrahmung in überraschender Verschönerung entgegen. Indem nämlich das von der Rückseite des Schirmes herrührende diffuse Reflexlicht alle mikroskopischen Unebenheiten des Bildmateriales ausfüllt, und dadurch das letztere in ein scheinbar structurloses Medium verwandelt, entsteht auf den ersten Blick die eigenthümliche Täuschung, als habe man ein auf Milchglas ausgeführtes Transparentbild vor sich. Im Gegensatz zu dem kalten Ton bei gewöhnlicher directer Beleuchtung erscheint das Bild von einem warmen zarten Farbenton überhaucht.

Brunfaut's Glaswolle- und Glasgespinnst-Manufactur.

Schon bei den ersten Versuchen, geeignetere Zusammensetzungen des Glases zum Spinnen zu finden, zeigte es sich, daß bei einer gewissen Sorte grünen Tafelglases die Fäden sich zu einer Art Spirale sanft zusammenrollten. Der erste Faden dieser Art hatte freilich nur 3 bis 4 Zoll Länge. Aber er regte zu weiteren Untersuchungen an, und nach einigen Monaten, zu Ende des Jahres 1849, kamen Locken aus Glasgespinnst zu Stande. Erst 10 Jahre später gelangte Brunfaut nach vielfach vergeblich gemachten Versuchen zu einer Composition, welche stets gelocktes oder gekraustes Glasgespinnst erzeugt. Sobald man den 5 Ellen im Umfange haltenden Strähn von

[151] Payen, Mémoires de la Société impériale et centrale d'Agriculture, Paris 1856.

Glasfäden durch einen Schnitt vom Umfange des Rades lostrennt, wickeln sich die Fadenbündel zu einer Spirale von ungefähr einer Elle Länge zusammen, vermindern daher ihre geradlinige Ausdehnung um vier Fünftheile.

Diese gekrausten Glasfäden sind ungleich feiner, als die nach älterer Methode erzeugten glatten Glasfäden. Sie übertreffen an Dünne nicht nur die feinste Baumwolle, sondern sogar die einfachen Coconfäden, da sie nur einen Durchmesser von 0,006 bis 0,012 Millimeter haben. Dabei erscheinen sie nahezu so weich und elastisch, wie Seidencharpie. Werden die Strähne gekrauster Glasfäden vom Rade abgenommen und durch einander gewirrt, so bilden sie Wollflocken von schneeiger Weiße und besitzen einen Schimmer, welcher den Glanz der Seide weit übertrifft.

Diese Erfindung bahnte dem Glasgespinnste ganz neue und bedeutungsvolle Wege. Brunfaut stellte die Glaswolle zuerst zu Marburg in Steiermark aus, wo man den Versuch machte, sie mit den Füßen zu zerstampfen und zu zerreiben, und dennoch keine Veränderung wahrnehmen konnte, und wo ein zufällig anwesender Gutsbesitzer aus Frankreich, welcher in der Züchtung der edleren Wollschaf-Racen tüchtige Erfolge aufweisen konnte, sie für die feinste Elektoralwolle des besten Rambouillet-Schafes aus Frankreich erklärte, da er von dem mineralischen Ursprunge der Wolle keine Ahnung hatte. Brunfaut erhielt damals und dann auch später wiederholt den ersten Preis.

Nun konnte auch der industriöse Geist der Gemahlin Brunfaut's erfinderisch schaffen und unerwartetes Neues hervorbringen. Aus den dichten, weichen Locken fügten sich bald Astrachan-Muffe, Kappen und Hüte, Plüschbesätze zu Kleidern, Rüschen und Pelerinen zusammen. Die halbgekrausten Gespinnste lieferten das Material zu prachtvoll glänzenden weißen Straußenfedern, Pleureusen und anderen Haarputzartikeln. Ein Wiener Friseur und Perückenmacher verfertigte aus den weißen Glasfadenlocken eine Rococoperrücke, welche die Bewunderung aller Kenner erregte, und, nachdem sie im Auslagekasten Monate lang stets neue Zugkraft auf die Passanten der Kärtnerstraße, wo sie ausgestellt war, ausgeübt hatte, für den Preis von 100 Gulden verkauft ward. Brautschleier aus Glaswolle von 2½ Ellen im Gevierte waren von unerreichbarer Zartheit, ließen sich, ohne zerdrückt zu werden, in eine Nußschale einschließen und sofort wieder durch Aufblasen mit dem Athem in die volle Weite ausdehnen. Wer immer noch diese Erzeugnisse erblickte, fühlte sich hingerissen von der Zauberhaftigkeit und Schönheit der an und für sich so einfachen Gebilde aus Glas.

Die Preisaufgabe vom Jahre 1825 war nun glänzend, wenn auch für die Erlangung des Preises etwas zu spät, gelöst. Der Faden oder das Fadenbündel ließ sich knüpfen und flechten und verweben, man konnte damit häkeln, sticken, stricken, nähen, kurz alle Arbeiten verrichten, zu denen bisher Baumwoll-, Woll- oder Seidenfäden verwendet wurden.

Das Jahrbuch der Erfindungen von H. Hirzel und H. Gretschel (Jahrgang 1869, S. 231) theilt mit, daß man in Wien gelungene Versuche gemacht habe, mit Hülfe der Lamb'schen Maschine bei der Shawlstrickerei Glasfäden einzustricken, und daß „dieses Erzeugniß der Glasspinnerei von außerordentlicher Feinheit und Geschmeidigkeit" auch auf der Nähmaschine zum schönsten Ketten- und Steppstiche benutzt werden kann.

Die durch einander gewirrten Wollflocken werden in neuester Zeit als Gichtwolle oder Rheumatismus-Watte mit vorzüglichem Erfolge benutzt. Auch fanden Chemiker und Apotheker dieselben besonders zu Filtern sehr geeignet, weil die Glaswolle weder von Säuren angegriffen wird, noch, wie andere Filter, schon nach einmaligem Gebrauche verdorben ist, da sie sich mittelst Wasser waschen und zu fernerem Gebrauche wieder herstellen läßt.

Auch die glatten Glasfäden wurden seit der Erzeugung der gekrausten Gespinnste beträchtlich verbessert und verfeinert. Sie dienen gegenwärtig vorzüglich zu Geflechten, welche dann weiter zu Polstern, Lampentellern, Teppichen, Decken, Shawls, Halstüchern, Cravatten, Manschetten, Kragen, Kleidergarnituren, Uhrketten und dergl. verarbeitet werden.

Posamentirer bemächtigten sich der Glasfäden zur Erzeugung von Knöpfen und Franzen. [152] Besonders reizend sind Hütchen für Damen ganz aus Glas, durch

[152] Darunter fanden besonders die aus Glas verfertigte unzerreißbare Tambourirseide und die hieraus gedrehten vierfachen Franzen vielen Beifall.

gekrauste Federn von Glas geputzt. Sie wiegen höchstens zwei Loth, während die vor Jahren in Venedig geflochtenen Hüte zehn bis zwölf Loth wogen und doch nicht größer waren.

Die glatten Glasfäden, deren Farben sehr gut decken, lassen sich auch zum Einweben von Figuren in Brokate und andere schwere Seiden- oder Sammetstoffe verwenden. Ihr Glanz überdauert und übertrifft den lebhaftesten Glanz der Seide oder des Atlasses. In Musselin als Einschlag eingewebt, verziert der glatte Glasfaden besonders Ballkleider weit schöner als Seideneinschlag. Ebenso nehmen sich Borten mit Stickerei von Glasgespinnst prachtvoll aus. Fabrikant Reiterer in Wien brachte die Glasfäden offen und gedreht wie Tambourirseide auf Spulen beim Weben der Cravatten- und Giletstoffe am Jacquardstuhle in Anwendung und erzielte dabei denselben Erfolg wie bei der Verwendung von Seide.

Prof. Kick in Prag schlug vor, die glatten Glasfäden zu Fadenkreuzen optischer Instrumente zu verwenden. Dieselben sind feiner, gleichmäßiger und fester als die Fäden eines Spinngewebes. (Die Glashütte, 1873 Nr. 44.)

Ueber Cassius'schen Purpur; von Dr. H. Schnitzler.

Das sehr schwierige Absetzen des für die Porzellanmalerei vorzüglich geeigneten, nach der in Graham-Otto's Lehrbuch gegebenen Vorschrift mittelst Zinnsalz, Zinnchlorid und Goldchlorid erhaltenen Cassius'schen Purpurs erfolgt leicht durch genügenden Zusatz von Alkohol ca. $1/10$ der Flüssigkeit.

Ueber sogenannte Gold- und Violettbronze (wolframsaures Wolframoxyd-Alkali); von Dr. H. Schnitzler.

In der Fabrik des Hrn. Dr. Th. Schuchardt in Görlitz in Schlesien wurde mir die Gelegenheit, obige Bronzen darzustellen.

Sie wurden bis dahin mittelst Zinn und dem geschmolzenen sauren Wolframsäure-Salz dargestellt, mit einer sehr geringen Ausbeute.

Ich erreichte die pfundweise Darstellung dadurch daß ich die Menge der Wolframsäure so sehr erhöhte, daß das gepulverte bei stärkerer Hitze in einem Tiegel geschmolzene Gemenge in eine Porzellanröhre gebracht bei schwachem Holzkohlenfeuer höchstens zusammensinterte. Die Reduction erfolgte dann mittelst Leuchtgases in einigen Stunden. Die Ausbeute war bedeutend bei leicht zu treffendem mäßigem Feuer. Die Goldbronze ist nach genügender mehrmaliger Reinigung mit heißer Salpetersäure zur Oxydation überschüssigen Wolframoxyds und mit Natronlauge, ein im Sonnenlichte prachtvoll goldgelbes gleichmäßiges Pulver.

Bei stärkerer Hitze erhält die Farbe einen Stich in's Carmoisinrothe (vielleicht durch einen geringen Gehalt von Kali bedingt). Die Violettbronze (Kali-Verbindung) erfordert etwas größere Hitze. — Man könnte diese Präparate, welche in der Buntpapierfabrication des hohen Preises wegen beschränkte Anwendung finden, in geeigneten Oefen centnerweise darstellen, wenn nur der hohe Preis der Verwendung entgegensteht.

Ausbeute eines Tellurerzes; von Dr. H. Schnitzler.

Bei Verarbeitung von etwa 6 Pfd. Tellurerz erhielt ich nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure und dann durch wiederholtes Erhitzen mit Salpetersalzsäure, Eindampfen der Lösung, Fällen des Goldes mit Eisenvitriol in der Wärme, des Tellurs mit Schwefligsäuregas in der Wärme, Ausziehen des Chlorsilbers aus den Rückständen mit Ammonflüssigkeit und Reduction mit Zink:

128 Grains reines Gold, 240 Grains Tellur, 10 Grains tellurhaltiges Selen, welches später gefällt wird und 30 Grains Silber.

Das schwarze pulverige Tellur läßt sich in einem bedeckten Porzellantiegel bei ganz gelinder Hitze fast ohne Verlust zu einem Regulus von glänzendem Metall schmelzen.

Das Tellurerz wird von den österreichischen Bergämtern nach dem Goldgehalte verkauft; derselbe war in obigem Schlich zu etwa 120 Grains angegeben.

Darstellung von Chlorbor und Chlorsilicium; von Dr. H. Schnitzler.

Wer sich mit der Darstellung von Chlorbor beschäftigt hat, weiß, wie schwierig es ist, selbst bei starker Kältemischung nur einige Kubikcentimeter darzustellen. Mittelst eines U-förmigen Rohres mit Ablauf, dessen Temperatur durch Schnee und Schwefelsäure unter — 30° C. gehalten wurde, gelang es nur nach langer Zeit, ca. 25 K. C. zu sammeln.

Dagegen erfolgte die Condensation leicht bei Anwendung eines ca. 6 Zoll langen und 1½ Zoll weiten Rohres, welches so geneigt war, daß der Ablauf des Chlorbors dem Chlorstrom entgegen geschah. Das Rohr lag in einer Holzrinne in Schnee gehüllt, der von Zeit zu Zeit mit starker roher Salzsäure übergossen wurde. Die Temperatur war ca. — 10°. Die Darstellung geschah mittelst eines geglühten Gemisches von Borsäure, Ruß und Oel in Kugelform in einem Porzellanrohr in der bekannten Weise. Der Chlorstrom darf stark seyn, wenn nur die Temperatur eine sehr hohe ist. In einem Nachmittage erhielt ich ca. 80 K. C. schwach gelb gefärbten Chlorbors.

Chlorsilicium bedarf einer etwas geringeren Hitze, die Condensation erfolgt bequem in einem U-förmigen Rohr der geringeren Flüchtigkeit wegen. Als Kältemischung ist eine Mischung von Schnee oder gestoßenem Eise mit concentrirter Schwefelsäure dienlich. Die Schwefelsäure wird vorher mit so viel Schnee versetzt, daß sie den höchsten Wärmegrad von ca. 50° erhält, dann erkalten gelassen und nun mit kaltem Schnee vermischt. In 2 Tagen erhielt ich ca. 200 Grains, welche Menge sich in einem geeigneten Apparat nach vorheriger Behandlung mit Quecksilber anfangs unter Ausstoßen von Salzsäuredampf ohne Verluste zu einer krystallhellen Flüssigkeit rectificiren ließ.

Darstellung von Lithium; von Dr. H. Schnitzler.

Mittelst einer Batterie von 12 Bunsen'schen Elementen geschieht die Reduction von mit etwas Chlorammonium versetzten in einem großen Porzellantiegel geschmolzenen Chlorlithiums. Der großen den arbeitenden Chemiker hindernden Hitze eines Thonofens wegen geschieht das Schmelzen am besten mittelst eines guten 24-Brenners. Man kann dann den an dem den negativen Pol bildenden dicken Eisendraht sich ansammelnden Lithiumtropfen durch Emporheben des Eisendrahtes mittelst eines kleinen eisernen Löffels durch geschicktes Abwerfen in Petroleum kugelförmig gewinnen. Man erhält Kugeln bis zu 1 Centimet. Durchmesser, welche von anhängendem Chlorlithium befreit, in einer eisernen Form durch eine feine Oeffnung zu silberglänzendem Drahte durchgequetscht werden können, der in Petroleum schwimmend in einem Glasrohre eingeschmolzen eine interessante Erscheinung ist. Das bei dem Ausschöpfen erhaltene Chlorlithium kann man mit dem etwa anhängenden Petroleum wieder in den Porzellantiegel werfen und so das gesammte theure Chlorlithium ausnutzen. Wohl vorbereitet, kann man in einem Tage 25 Grains und mehr darstellen.

Zusatz von Wolfram und Chrom zu Eisen und Stahl, nach J. E. T. Woods und J. Clark in London.

Der Zusatz von 1 bis 5 Proc. einer aus 10 Theilen Wolfram und 90 Theilen Chrom bestehenden Legirung zu Eisen oder Stahl gibt diesen Metallen besondere Härte und Widerstandsfähigkeit gegen das Rosten. Ein silberfarbiges, äußerst politurfähiges, zu Speculum-Metall ganz vorzügliches Material wird durch Zusammenschmelzen von

67 Theilen Stahl und 33 Theilen Wolfram-Chrom-Legirung, welche aus 5 Wolfram und 95 Chrom besteht, erhalten. (Englisches Patent vom 25. Juni 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1554.)

Ueber die Structur des Porzellans; von H. Behrens.

Nach der zuerst von Ehrenberg [153] gemachten Angabe bestände das Porzellan aus einer geschmolzenen Masse, deren wesentlicher Bestandtheil die dem Kaolin zugesetzten Flußmittel wären, in welcher Masse die aus an einander gereihten Kügelchen gebildeten und dadurch gegliedert erscheinenden Kaolin-Stäbchen, welche wie ein Filz zusammengehäuft sind, unter dem Mikroskope deutlich zu erkennen seyen. Demgemäß wird, und zwar allgemein, das Porzellan als das Product einer partiellen Schmelzung betrachtet; es ist undurchsichtig, weil es ungeschmolzene Kaolinpartikeln in reichlicher Menge enthält, deren Aggregate durch die glasartig geschmolzenen Flußmittel durchscheinend gemacht sind, wie mit Firniß getränktes Papier; es würde durchsichtig seyn, wenn es einer zur Schmelzung des Kaolins genügenden Temperatur ausgesetzt gewesen wäre.

Dagegen behaupteten Oschatz und Wächter, [154] das Porzellan sey ein Glas, aus dem sich Krystalle ausgeschieden haben; und Behrens hat gefunden, daß diese Behauptung richtig ist. In keinem der von ihm untersuchten Porzellanpräparate war etwas von gegliederten Kaolin-Stäbchen zu bemerken, und die Partien, welche sich noch etwa als Kaolin deuten ließen, waren keineswegs bloß von Fluß durchtränkt, sondern vollständig flüssig gewesen. Der einzige Bestandtheil, welcher theilweise festen Aggregat-Zustand behalten hatte, war der Quarz; der Verf. betont: theilweise, denn die Kanten der kleinen Quarzsplitter waren allemal abgerundet, und zudem gibt es Sorten von ächtem, hartem Porzellan, die keinen Quarz erkennen lassen, während ihr mikroskopisches Bild sonst in allen Stücken dem der quarzhaltigen Porzellane gleicht. Der Quarz zeigt in diesem Falle ein ähnliches Verhalten, wie der Olivin in geschmolzenem Basalt, der nur dann zum Flusse zu bringen ist, wenn man den Basalt zu äußerst feinem Pulver zerrieben hat. (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1873, Bd. CL S. 386.)

Ueber die Darstellung künstlicher Brennmaterialien, insbesondere über die Holzkohlen-Briquettes; von Prof. Dr. Weber in Berlin.

In der Märzversammlung 1873 des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, hielt Hr. Professor Dr. Weber einen Vortrag über die Darstellung künstlicher Brennmaterialien, insbesondere über die in neuerer Zeit vielfach verwendeten Holzkohlen Briquettes. Derselbe führte zunächst aus, daß für viele technische Zwecke die Brennstoffe, wie sie die Natur unmittelbar darbietet, nicht geeignet seyen, daß umfangreiche Industriezweige auf der Präparation der Heizmaterialien basiren, daß einzelne dieser Proceduren bereits seit langer Zeit ausgeführt werden. Nach Plinius haben schon die Griechen und Römer den Proceß der Holzverkohlung und die an Brennstoff reicheren Kohlen für metallurgische Zwecke benutzt. Es ist vielfach, indessen ohne Erfolg, versucht worden, den Brennwerth der Braunkohlen und des Torfes durch Verkohlung zu erhöhen; dagegen hat man technisch günstige Erfolge durch Comprimiren dieser Stoffe erzielt. Große Dimensionen hat die Fabrication von Steinkohlenkohks und von Steinkohlenbriquettes angenommen, und das von dem ursprünglichen Brennstoffe wohl am meisten abweichende Brennmaterial, das Generatorgas, gewinnt immer mehr Bedeutung und erweist sich für viele Zwecke als ein vorzüglicher Heizstoff. Auch die staubförmigen, feinpulverigen Brennmaterialien finden bei metallurgischen Arbeiten jetzt vielfach Eingang. Die

[153] Poggendorff's Annalen Bd. XXXIX S. 106.
[154] Polytechn. Journal Bd. CVI S. 322.

Brennstoffe weichen wesentlich von einander hinsichtlich ihrer Entzündlichkeit und der Fähigkeit, leicht fortzubrennen, ab, und oft wird hierdurch die Wahl des Brennmateriales für einen bestimmten Zweck bedingt. In vielen Fällen liegt das Bedürfniß vor, einen Brennstoff zu besitzen, welcher möglichst leicht, wenn auch langsam, fortbrennt und selbst bei einem beschränkten Luftzuge nicht verlischt. Diesen Bedingungen genügen die natürlichen Brennstoffe nicht, auch nicht die lediglich verkohlten oder pulverisirten Rohstoffe. Für diesen Zweck wird ein Präparat hergestellt, bestehend aus einer an sich leicht brennbaren, vorher in Pulverform gebrachten Kohle und aus sauerstoffabgebenden Zusätzen, durch deren Mitwirkung die Entzündlichkeit ersterer erhöht, das Fortbrennen derselben erleichtert wird. Derartige Fabricate haben sich für viele Zwecke als sehr nützlich erwiesen und der auf ihre Bereitung basirende Industriezweig hat in letzterer Zeit an Umfang erheblich gewonnen. Die wesentlichen Bestandtheile dieser Präparate sind pulverisirte Kohle, namentlich Holzkohle, Salpeter und ein Bindemittel. Nach einem belgischen Patente aus dem Jahre 1864 fabricirte Vuitton derartige Brennstoffe durch Pressung eines feuchten Gemisches von pulverisirter Holzkohle, Steinkohle mit Zusatz von Salpeter und Kleister. Gedge (Engineer vol. XXI) empfiehlt die Verwendung dieses Heizmateriales für kleine Wärmöfen, z. B. in Wagen, in Werkstätten zum Anwärmen von Leim, zum Erhitzen der Buchbinderstempel, zum Warmhalten von Wasser, auch zum directen Erhitzen der Platten und dergleichen. Eine bedeutende Anwendung hat derselbe in den letzten Jahren als Material zum Heizen der Eisenbahnwaggons gefunden. Man hat es in kleinen stehenden Oefen gebrannt, hat später kastenartig gestaltete Brenner benutzt, in welchen die Kohle auf Unterlagen von dicken Drahtgeflechten verglimmt. Diese unter den Sitzen angebrachten Kästen waren früher mit durchlöcherten Deckplatten versehen, so daß die Verbrennungsgase in den Waggon eintreten konnten. Jetzt werden, um das Dunsten zu vermeiden, die Kästen ringsum völlig dicht hergestellt und behufs der Luftzufuhr mit Röhren versehen, welche außerhalb der Wagen münden. Eine eigenthümliche Anwendung haben diese Kohlenpräparate jetzt für bautechnische Zwecke gefunden. Man benutzt sie als ein bequemes Mittel zur Entwickelung von Kohlensäure in Räumen, welche mit frischem Wandputz versehen worden sind, und befördert dadurch den Erhärtungsproceß des Kalkputzes. Der frische Putz enthält bekanntlich den Kalk als festes Kalkhydrat, und dieses wird langsam durch die in der Luft enthaltene, namentlich beim Bewohnen sich entwickelnde Kohlensäure unter Ausscheidung von Wasser zersetzt. Die beim langsamen Verglimmen der Kohlenziegel entbundenen Verbrennungsgase wirken wie das Kohlensäuregas, welches sich beim Bewohnen in Folge des Athmens ꝛc. erzeugt. Der Vortragende stellte Versuche mit Kohlenpräparaten dieser Art an, welche in der Fabrik von Runge in Berlin gefertigt waren. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1873 S. 168).

Schädliche Wirkung von Zinkdächern und Dampf-Abzugsröhren von Zink in der Bierbrauerei; von Prof. Dr. J. Neßler.

Vor einiger Zeit klagte dem Verfasser ein Bierbrauer, daß seit der letzten Zeit sein Bier sich nicht mehr kläre, und zwar seyen von den 3 oder 4 Tagen der Woche, an welchen er braue, die Biere des ersten Tages in dieser Beziehung am schlechtesten. In der Brauerei, auf welche diese Klage sich bezog, war über dem Kessel ein Zinkdach, von welchem hier verdichtetes Wasser tropfenweise wieder in die Würze zurückfloß. Eine Untersuchung ergab, daß dieses Wasser sehr viel Zink enthielt; ja sogar in der eingesottenen und vergohrenen Würze konnte Zink nachgewiesen werden.

Einige Wochen später kam ein anderer Brauer mit der Klage, daß sein Bier sich nicht kläre. Hier wurde nur Sonntags nicht gesotten, und es klärte sich auch hier das Montagsbier noch schlechter, als das an anderen Tagen der Woche bereitete Bier. Ueber dem Kessel war ein großes Rohr von Zink angebracht, um die Dämpfe abzuleiten, und über dem Kühlschiff befand sich ein Zinkdach. Von dem Zinkrohre liefen sehr große Mengen von condensirtem Wasser wieder in den Kessel zurück; bei der Untersuchung dieses Wassers ergab sich gleichfalls, daß dasselbe ziemlich reich an Zink war.

Es läßt sich hieraus noch nicht mit Sicherheit schließen, daß die verhältnißmäßig doch immer kleine Menge von Zink die Trübung des Bieres verursachte. Der Umstand indeß, daß das Bier trüber blieb, wenn einen oder einige Tage lang nicht gebraut wurde, deutet auch darauf hin; denn während man mit Brauen aussetzte, konnte das Zink sich oxydiren und mit Kohlensäure verbinden, und beim ersten Sud konnte dann in Folge dessen mehr Zink aufgelöst werden als bei späteren Operationen. Nachdem bei dem einen Brauer das Zinkdach entfernt war, und bei dem anderen alles Wasser, welches sich an der Abzugsröhre verdichtete, abgeleitet wurde, klärte das Bier sich auch wie früher. (Daß eine Spur von Zinkoxyd eine Trübung des Bieres veranlassen kann, erscheint nach einer früheren Beobachtung von Vohl über zinkerne Kühlschiffe (polytechn. Journal Bd. CCVII S. 511) als wahrscheinlich.)

Aber selbst auch abgesehen davon, ob das Bier durch einen Zinkgehalt trüber wird oder nicht, muß sorgfältig vermieden werden, daß vom Zink Wasser in die Würze abtropft, weil nun festgestellt ist, daß in diesem Wasser viel Zink enthalten seyn kann, und das Zink in seinen Lösungen als gesundheitsschädlich zu betrachten ist. (Der bayerische Bierbrauer, 1873, Nr. 12.)

Gasrohr-Verbindung.

Es ist allgemein anerkannt, daß die gewöhnliche Art Gas- oder Wasserleitungsrohre zu verbinden sehr unvollkommen ist. Wenn die Verbindung auch nach dem Legen noch so dicht ist, so wird sie doch durch die Winterkälte, sowie durch die Erschütterung des Bodens allmählich undicht. Diesem Uebelstande wird bei Gasröhren durch die Erfindung des Hrn. Somerville, Ingenieur der Dublin-Gas-Compagnie, abgeholfen. Seine Erfindung beruht auf dem von M. E. Mathieu in den „Nouvelles Annales de la Construction“ ausgesprochenen Principe, daß an den Verbindungsstellen zweier Rohre eine Substanz eingeschoben werden sollte, die bei der Expansion oder Contraction sich mehr oder weniger zusammendrücken läßt. Bei Somerville's Erfindung besitzt der ausgebohrte Muff immer eine Rinne oder Kammer; der Hals der Gegenröhre ist gedreht, um den Muff hineinzupassen, und besitzt an seinem Umkreise eine entsprechende Vertiefung, so daß, wenn die beiden Röhren in gewöhnlicher Weise in einander geschoben sind, diebeiden Rinnen — jene in dem Muff und diese am Halse — genau aufeinanderpassen. In dem so gebildeten ringförmigen Zwischenraum wird durch ein Bohrloch in dem Muffe eine geringe Menge Blei eingegossen, welches nun ein Verschlußstück von der Form eines doppelten ringförmigen Keiles bildet, der das Auseinandergleiten beider Rohre verhindert und hinreichende Elasticität für die Expansion und Contraction besitzt. Dadurch wird die Dichtigkeit der Verbindung vollständig erhalten. Die Erfindung hat sich seit zwei Jahren bei der Dubliner Gasleitung vollkommen bewährt. (Engineering vom 1. August 1873.)

Glasur für gewöhnliche Thongegenstände.

Nach einem dem Hrn. Constantin ertheilten französischen Patente erhält man diese Glasur durch Auftragen von Wasserglas (kieselsaurem Kali oder Natron) von 35° Baumé entweder allein oder mit Zusatz von 20 Proc. Mennige und 5 Proc. Kieselsäure. Die dicke Flüssigkeit wird mittelst eines Pinsels auf die halbgebrannten Gegenstände aufgetragen. Diese Glasur kann zum Glasiren von Statuetten oder anderen Verzierungsgegenständen angewendet werden; sie leistet auch vortreffliche Dienste als Glasur für gewöhnliche Töpferwaaren, denn sie ist, gut eingebrannt, ganz unschädlich, da sie durch saure und fette Flüssigkeiten nicht angegriffen wird. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1562.)

Einwirkung des Terpenthinöles auf Blei und Zinn; von J. M. Merrick.

Ich wurde neulich von einem Maler ersucht, ihm zu rathen welches Metall er zur Auskleidung eines großen Behälters nehmen solle, in dem er eine große Quantität

Terpenthinöl aufbewahren möchte. Ich empfahl ihm Bleiblech, aber er trat meiner Ansicht unter Vorzeigung eines ganz zerfressenen Bleibleches entgegen, welches zur Ausfütterung eines Terpenthinfasses gedient hatte, und fügte auch noch ein weißes Pulver hinzu, das ich sofort als Bleiweiß erkannte, und das, nachdem das Oel aus dem Fasse abgelassen war, sich auf dem Boden desselben als dicke Lage vorfand. Das Oel reagirte nicht merklich sauer [155] und zeigte nichts Abweichendes.

Laurent beobachtete an den Deckeln von Zinkbüchsen, in welchen Terpenthinöl aufbewahrt worden war, weiße körnige Krystalle von ameisensaurem Zinkoxyd, und Saussure fand, daß binnen neun Monaten 1 Volum Terpenthinöl sein 128faches Volum Sauerstoff aufnehmen kann.

Offenbar diente im obigen Falle das Oel als Uebertrager des Sauerstoffes aus der Luft auf das Metall.

Dieß veranlaßte mich, auch das Verhalten des Zinnes zu Essigsäure und zu Terpenthinöl zu prüfen. Das Metall war in Blechform und die Säure theils eisige, theils solche, welche gleiche Theile der letzteren und Wasser enthielt. Die Zeitdauer der Einwirkung ist in den nachstehenden Tabellen in Stunden ausgedrückt.

Versuche mit eisiger Essigsäure.

Gewicht des Zinnes	Gewichts-Verlust	Gewichts-Verlust in Procenten	Zeitdauer der Einwirkung
28,948			
28,780	0,168	0,58	24 Stunden
28,1435	0,6365	2,21	70 „
27,655	0,4885	1,74	96 „
27,545	0,110	0,39	100 „
27,537	0,008	0,0003	104 „
27,100	0,437	1,54	118 „

Versuche mit einer Mischung von gleichen Theilen eisiger Essigsäure und Wasser.

Gewicht des Zinnes	Gewichts-Verlust	Gewichts-Verlust in Proc.	Zeitdauer der Einwirkung
30,209			
30,204	0,005	0,00017	24 Stunden
30,191	0,013	0,0003	70 „
30,183	0,008	0,0002	96 „
30,180	0,003	0,0001	100 „
30,173	0,007	0,0002	104 „
30,163	0,010	0,0003	118 „

In Terpenthinöl verloren 40,024 Grm. Zinnblech binnen 118 Stunden nur 0,001 Grm. an Gewicht. (American Chemist, Februar 1874, S. 289.)

Halb gefärbte Federn.

Die Federfärberei beschäftigt sich neuerdings nicht allein damit, die Federn uni zu färben; man hat auch angefangen, die Federn zu schattiren und in mehreren

[155] Natürlich, denn die Säure war durch das Bleioxyd abgestumpft. Der Uebersetzer.

Farben zu färben. Das Schattiren geschieht in ähnlicher Art, wie die Erzeugung der Ombrés auf Garnen, d. h. durch successives Eintauchen der Feder in die Flotte, wodurch hellere und dunklere Stellen erzeugt werden. Neuerdings finden wir Federn, bei welchen beide Fahnenhälften verschieden gefärbt sind. So erzeugt man Federn rosa und weiß, blau und roth u. s. w. So überraschend dieß auf den ersten Augenblick seyn mag, so ist doch die Herstellung solcher Federn bei einiger Vorsicht nicht schwierig. Es versteht sich, daß die Feder nur halb eingetaucht wird, und zwar muß dieß geschehen, während sie straff gespannt ist. Zu diesem Zweck bedient man sich eines quadratischen hölzernen Rahmens, in welchem eine Seite fehlt. Der Rahmen hat etwa die Einrichtung des Gestelles einer Laubsäge. Hier befinden sich an den beiden offenen Enden Klammern aus Eisen, in unserem Falle dazegen Messingklemmen, in welche die Federn mit ihren Enden eingeklemmt wird. Man spannt die Feder straff ein, so daß der Kiel eine gerade Linie bildet, und taucht die untere Hälfte vorsichtig bis zum Kiel in die bereit stehende Farbflotte. Nach dem Färben der einen Seite wird gespült und umgespannt, so daß die bisher nicht gefärbte Fahnenhälfte nach unten kommt, und in einer anderen Flotte weiter gefärbt. Es ist nicht nöthig, für jede Federlänge einen besonderen Klemmrahmen zu haben; es genügt vielmehr ein einziger großer Rahmen. Für kürzere Federn hilft man sich durch Anfügen eines Bindfadens an die Federfahne, dessen eines Ende um den Federkiel geschlungen und dessen anderes Ende fest geklemmt wird. (Reimann's Färberzeitung, 1874 Nr. 1 und 2.)

Erzeugung von Anilingrau auf Baumwollgewebe in der Druckerei, nach Eduard Lauber, Chemiker und Colorist.

Ein sehr schönes Anilingrau wird durch schwache Oxydation auf folgende Weise auf dem Gewebe hervorgerufen:

In 3½ Liter kochendem Wasser löst man 625 Grm. chlorsaures Kali; nach dem Abkühlen werden

6½ Liter Gummiwasser à 1 Kil.
312,5 Grm. Chlorammonium,
1500 Grm. weinsaures Chromoxyd-Kali von 30° Baumè,
200 Grm. Anilin,
1160 Grm. Weinsäure

eingerührt, und das Ganze wird tüchtig durchgearbeitet, damit die Salze sich vollständig lösen.

Das weinsaure Chromoxyd-Kali wird auf folgende Weise dargestellt: In 3 Liter warmem Wasser löst man 960 Grm. doppelt-chromsaures Kali; ist die Lösung auf 350 R. abgekühlt, so rührt man langsam 1440 Grm. Weinsäure, welche vorher fein gepulvert wurde, ein. Hierbei ist durch Einstellen des Gefäßes in kaltes Wasser eine Temperatur-Erhöhung zu vermeiden, da das grüne Doppelsalz sonst in eine andere Modification übergehen und dabei seine Eigenschaften theilweise verändern würde.

Diese Methode der Darstellung des Doppelsalzes von weinsaurem Chromoxyd und weinsaurem Kali ist jedoch insofern nicht rationell, als zur Reduction der Chromsäure die so theure Weinsäure verwendet wird; man kann dieselbe, in so weit sie für diesen Zweck bestimmt ist, wahrscheinlich durch wohlfeilere Stoffe, wie Weingeist, Zucker ꝛc. ersetzen.

Beim Druck der Stücke ist zu beachten, daß sie die Trockenplatten nicht berühren, und daß sie diese nach vollendetem Druck rasch verlassen, die Maschine daher nicht angehalten werden darf, bis das letzte Stück die Trockenplatten vollständig verlassen hat. Nach dem Druck werden die Stücke 48 Stunden lang in einem auf ca. 32° C. erwärmten Raume aufgehängt, dann 1 Stunde lang in den Bach eingelegt, auf dem Haspel gewaschen, getrocknet und appretirt.

Durch Verdünnung mit Gummiwasser lassen sich natürlich hellere Nüancen herstellen.

Das Grau zeichnet sich durch Aechtheit aus und erträgt alle Behandlungen des Alizarinroth, wobei nur die Zinnsalzpassage weggelassen wird. Auch zur Herstellung schöner, zarter Fonds ist es sehr zu empfehlen. (Musterzeitung, 1874 Nr. 1.)

Zubereitung der Wolle vor dem Krempeln, nach G. Whitaker und J. Ashworth in Rochdale.

Dieses Verfahren bezweckt eine Ersparniß an Oel beim üblichen Oelen der Wolle. Diese wird, nachdem sie aus dem alkalischen Bade genommen ist, in mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser gebracht und hierin 1 bis 2 Minuten lang umgeschwenkt. Das Säurebad wird auf ungefähr 35° C. erwärmt, und man nimmt zu 200 Gallons Wasser 3 Pfd. käufliche Schwefelsäure; diese Menge von Säure reicht für etwa 200 Pfd. Wolle aus. Nach diesem Bade wird sorgfältig ausgewaschen und getrocknet. So zubereitete Wolle bedarf nur der Hälfte der gewöhnlich erforderlichen Oelmenge. (Englisches Patent vom 26. Juni 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1554.)

Verbesserung in der Fabrication von Stearinsäure, von Deiß.

Die vorgeschlagene Verbesserung besteht in der Anwendung von Schwefelkohlenstoff zur Erhöhung der Flüssigkeit der Oelsäure und der darnach möglichen Beseitigung des Warmpressens der rohen Stearinsäure. Der Zusatz von Schwefelkohlenstoff kann vor oder nach dem Kaltpressen der Säure geschehen. Man schmilzt die rohe Fettsäure in einem passenden Apparate und vermischt sie alsdann im flüssigen Zustande mit 20 Proc. Schwefelkohlenstoff, läßt erkalten und preßt in der Kälte aus. Die so erhaltene Stearinsäure soll von Oelsäure frei seyn. (Französisches Patent vom 13. Juli 1872.) (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1873 S. 1562.)

Ueber die Zersetzung des dreibasisch-phosphorsauren Kalkes durch Wasser; von Rob. Warington.

Einige Chemiker haben die Beobachtung gemacht, daß das einbasische und das zweibasische Kalkphosphat durch kochendes Wasser in saures und basischeres Salz zerfallen. Der Verf. fand im Jahre 1866, daß kochendes Wasser auch auf dreibasisches Kalkphospat zersetzend wirkt, indem die Flüssigkeit eine saure Reaction annimmt, und neue Versuche bestätigen dieß. Die frisch gefällte und gut ausgewaschene Verbindung, ein paar Grammen in trockenem Zustande entsprechend, wurde mehrmals nacheinander mit einem Liter Wasser je zwei Stunden lang gekocht. Das Wasser ward dadurch sauer, und der Niederschlag enthielt schließlich neben dreibasischem Phospat noch Kalkhydrat, und zwar in dem Verhältniß von 3 (3 CaO + PO^5) + CaO,HO, so daß man denselben als Apatit ansehen kann, worin das Fluorcalcium oder Chlorcalcium durch Kalkhydrat vertreten ist.

Auch schon kaltes Wasser übt diese Wirkung aus, nur weit langsamer. (Journal of the Chemical Society, 2. Ser., vol. XI p. 983; Oct. 1873).

Ammonio-Nitrometrie, oder neues Verfahren zur Bestimmung des Ammoniaks, des Stickstoffes der organischen Materien, der Salpetersäure in den natürlichen Wässern, Erden, Düngern ꝛc.; von Piuggari.

Unter dem Namen Ammonio-Nitrometrie begreife ich sämmtliche Operationen zur volumetrischen Bestimmung des Ammoniaks, des organischen Stickstoffes und der salpetrigen Verbindungen in jedem Medium, wo die Zersetzung organischer stickstoffhaltiger Materien stattfindet oder stattfinden kann, mithin in den natürlichen Wässern, Erden und Düngern.

Die wichtigsten festzustellenden Grundlagen sind in allen Fällen die Menge des freien und gebundenen Ammoniaks, des in den organischen Materien enthaltenen Stickstoffes und der Salpetersäure oder des Salpeters, welche aus der Oxydation jener Materien hervorgehen.

Den Namen Ammonio-Nitrometrie habe ich deßhalb gewählt, weil das Verfahren zum Zweck hat, auf nassem Wege hauptsächlich das Ammoniak, die salpetersauren Verbindungen und im Allgemeinen den Stickstoff zu bestimmen, in welchem Zustande er sich auf befinden mag, dadurch daß jene Verbindungen vorübergehend in salpetrigsaure und schließlich in Ammoniak umgewandelt werden.

Die von mir angewandten allgemeinen Mittel sind einfach die der Oxydation und Reduction; aber da alle bis jetzt angewandten Reagentien weder energisch noch rein genug sind, um, bei Untersuchung von Materien in höchst geringen Quantitäten, hinreichend genaue Resultate zu geben, so bediene ich mich als eines zugleich oxydirenden und reducirenden Agens für die organischen Materien eines Gemenges von frisch gefälltem, noch feuchtem Chlorsilber und Kalihydrat, welches zwei bis drei Stunden bei 50 bis 60° C. einzuwirken hat. Die Vorzüge dieser beiden Körper bestehen nicht nur darin, daß sie sehr energisch reagiren, sondern auch daß sie völlig ammoniakfrei zu erhalten sind, was mit anderen Körpern von ähnlicher Wirkung mitunter sehr schwer zu erreichen ist.

Durch dieses Gemenge wird aller Stickstoff der organischen Materien in Ammoniak und in salpetrige und Salpetersäure übergeführt, welche letztere dann durch Reductionsmittel ebenfalls in Ammoniak verwandelt werden müssen. Das hierzu dienende Reductionsmittel ist der Wasserstoff im Entstehungszustande, den man mittelst Aluminium-Feile und Kalihydrat entwickelt, und zwar bei einer 100° nicht überschreitenden Temperatur ½ bis 1 Stunde lang, je nach der Menge der zu reducirenden Materie, worauf man das Ammoniak abdestillirt.

Die Brauchbarkeit meines Verfahrens habe ich an mehreren Substanzen von bekannter chemischer Zusammensetzung wie Morphin, Coteïn, Strychnin, Albumin, Leim und Harnsäure erprobt, und differirten die Resultate nur zwischen 1 bis 3 Proc., obwohl nur mit sehr wenig Substanz (0,0002 bis 0,0005 Grm. in ½ Liter Wasser) gearbeitet wurde.

Das aus sämmtlichem Stickstoff auf die angegebene Weise erzeugte Ammoniak dosire ich, wenn es sich nur um äußerst kleine Mengen handelt, mit dem Neßler'schen Reagens, indem ich die Reaction mit einer auf $^1/_{100}$ Milligramm Ammoniak per Kubikcentimet. gestellten Flüssigkeit vergleiche. Bei etwas größerer Quantität wende ich ein anderes, von mir ammonio-nitrometrisches benanntes Reagens an, welches durch Versetzen von 5 bis 6 K. C. unterchlorigsaurer Natronlösung mit 1 bis 2 Tropfen Phenol (Carbolsäure) hergestellt und der zu untersuchenden Flüssigkeit zugesetzt wird. Dieses Reagens ertheilt der destillirten ammoniakalischen Flüssigkeit eine schöne blauviolette Farbe, bleibt immer klar und haltbar, und seine Intensität kann leicht mit einer normalen Flüssigkeit durch Hülfe des Collardeau'schen Colorimeters verglichen werden.

Nach dem vorstehenden Verfahren stelle ich die sorgfältigsten Untersuchungen über das Regenwasser, das Wasser des Platastromes, die Wässer der Brunnen und Cisternen der Stadt Buenos-Ayres, die Bodenarten der argentinischen Republik und die Dünger an. Ich nehme jedesmal ½ Liter natürliches oder destillirtes Wasser, setze dazu die zu untersuchende Materie und bestimme darin nacheinander den im Zustande als freies Ammoniak, als gebundenes Ammoniak, als Nitrat und als organisch vorhandenen Stickstoff.

Berichtigungen.

In Dr. H. Schnitzler's chemischen Notizen in vorstehenden Miscellen S. 484 und 485 ist statt „Grains" zu lesen: „Gramme";

in Fischer's Aufsatz „über Verunreinigung eines Brunnens durch die Abfälle einer Gasanstalt" in diesem Bande S. 140 (zweites Januarheft 1874) ist in der Anmerkung 42 zu lesen:

Kresol und Phlorol statt
„Kreosol" und „Plorol".

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE